



KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020030058909

(43) Publication.Date. 20030707

(21) Application No.1020020023726

(22) Application Date. 20020430

(51) IPC Code:

H04N 5/57

(71) Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72) Inventor:

HAN, YONG IN

KIM, CHANG YONG

LEE, SEONG DEOK

SEO, YANG SEOK

(30) Priority:

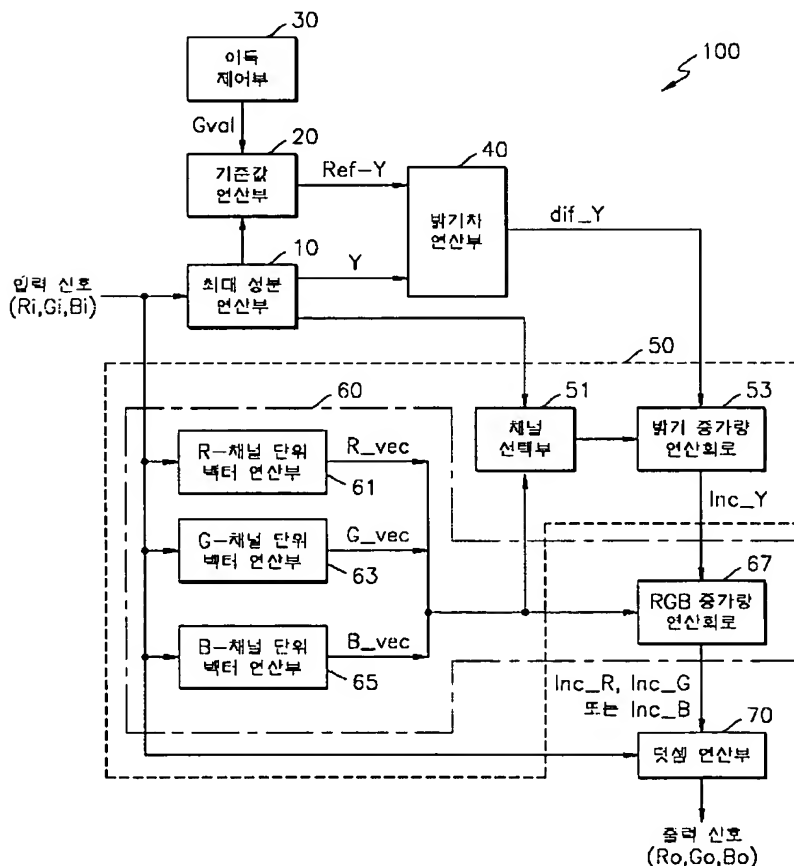
1020010088233 20011229 KR

(54) Title of Invention

SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING LUMINANCE OF IMAGE

Representative drawing

(57) Abstract:



PURPOSE: A system and method for controlling luminance of an image are provided to maintain hue or chroma of the image while increasing luminance of the image.

CONSTITUTION: A system for controlling luminance of an image includes a luminance increase calculator(50) for outputting a luminance increase with respect to a predetermined pixel, and a component luminance increase calculator (60) for outputting a luminance increase for each of components constructing the pixel in response to the luminance increase. The component luminance increase calculator multiplies the luminance increase for the pixel

by unit vector of each of the components constructing the pixel to output the luminance increase for each component. The system further includes an adder(70) for adding up each of the components constructing the pixel and the luminance increase for each component.

© KIPO 2003

if display of image is failed, press (F5)

(19)대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.⁷
H04N 5/57

(11) 공개번호 특2003-0058909
(43) 공개일자 2003년07월07일

(21) 출원번호 10-2002-0023726
(22) 출원일자 2002년04월30일

(30) 우선권주장 1020010088233 2001년12월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 이성덕
경기도용인시기홍읍영덕리15신일아파트102동1301호
김창용
경기도용인시구성면보정리1161진산마을수지삼성5차아파트502동1305호
서양석
서울특별시강북구수유동181-16
한용인
경기도성남시분당구서당동92번지시범단지현대아파트413-2004

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 있음

(54) 영상의 밝기제어장치 및 방법

요약

영상의 밝기를 제어할 수 있는 영상밝기 제어장치 및 방법과 영상의 밝기의 정도 및/또는 밝기의 범위에 따라 적응적으로 영상의 밝기를 제어하는 적응적 영상 밝기제어장치 및 그 방법이 개시된다. 상기 영상밝기 제어장치는 소정의 화소에 대한 밝기증가량을 출력하는 밝기증가량 연산부; 및 상기 밝기증가량에 응답하여 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 성분별 밝기증가량 연산부를 구비한다. 상기 성분별 밝기증가량 연산부는 상기 소정의 화소에 대한 밝기증가량과 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분의 단위벡터를 곱하여 상기 각 성분별로 밝기증가량을 출력하며, 상기 영상밝기 제어장치는 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분과 상기 각 성분의 밝기증가량을 가산하는 덧셈 연산부를 더 구비한다. 본 발명에 따른 영상밝기 제어장치 및 적응적 영상 밝기제어장치는 영상의 밝기 및 밝기범위를 증가시키면서도 영상의 색감(색상(hue) 또는 채도(chroma) 등)을 유지할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 7

명세서

도면의 간단한 설명

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 RGB신호를 RGB 색공간에서 벡터로 표현한 것을 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 영상의 밝기제어장치의 블록도를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 영상의 밝기제어장치의 블록도를 나타낸다.

도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 영상의 밝기제어장치의 블록도를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 영상의 밝기제어방법을 나타내는 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 영상의 밝기제어방법을 나타내는 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 영상의 밝기제어방법을 나타내는 흐름도이다.

도 8은 본 발명에 따른 영상의 밝기증가량을 추출하는 제1설명도이다.

도 9는 본 발명에 따른 영상의 밝기증가량을 추출하는 제2설명도이다.

도 10은 본 발명에 따른 영상의 밝기증가량을 추출하는 제3설명도이다.

도 11은 본 발명에 따른 영상의 밝기증가량을 추출하는 제4설명도이다.

도 12는 본 발명에 따른 영상의 밝기증가량을 추출하는 제4설명도이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 영상의 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기제어장치를 나타내는 블록도이다.

도 14는 도 13에 도시된 밝기향상파라미터 설정부(160)의 상세 블록도이다.

도 15는 밝기가 서로 다른 세가지 영상의 밝기 히스토그램을 나타내는 도면이다.

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 영상의 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기제어방법을 나타내는 흐름도이다.

도 17은 도 16에 도시된 제710 단계의 상세 흐름도이다.

도 18은 도 16에 도시된 제730 단계의 상세 흐름도이다.

도 19는 본 발명의 실시예에 따른 영상의 밝기 범위 또는 밝기 범위 및 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기제어장치를 나타내는 블록도이다.

도 20은 도 19에 도시된 파라미터 설정부(170)의 상세구성을 나타내는 도면이다.

도 21a와 도 21b는 도 19에 도시된 밝기범위 향상부(180)의 상세 구성을 나타내는 도면이다.

도 22는 도 19에 도시된 밝기 제어부(190)의 상세 구성을 나타내는 도면이다.

도 23은 본 발명의 실시예에 따른 영상의 밝기 범위 또는 밝기 범위 및 밝기정도에 따른 적응적 영상밝기제어방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 24는 도 23에 도시된 제850 단계를 보다 상세하게 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 밝기 제어회로에 관한 것으로, 보다 상세하게는 영상표시장치(예컨대 디스플레이 모니터, 또는 칼라 TV 등)에 디스플레이되는 전체 또는 일부분의 영상의 밝기를 증가시키면서 원래의 색상(hue, color tone), 채도(chroma) 등의 색감(sense of color)을 유지할 수 있는 영상 밝기제어장치 및 그 방법과 영상의 밝기의 정도 및/또는 밝기의 범위에 따라 적응적으로 영상의 밝기를 제어하는 적응적 영상 밝기제어장치 및 그 방법에 관한 것이다.

영상 밝기제어장치는 디스플레이되는 영상(video image)의 밝기를 제어하는 회로이다. 미국등록번호 4717953에 기재된 영상 밝기제어회로는 영상신호를 구성하는 적색, 녹색, 및 청색신호에 DC(오프 셋)를 적용하므로, 종래의 영상 밝기제어회로는 영상의 밝기를 증가시키는데 한계가 있다.

영상의 밝기를 제어하는 방법으로, Y 신호(luminance signal)에 감마함수를 적용하여 영상의 밝기를 제어하는 방법과 각 적색, 녹색, 및 청색신호(이하 'RGB'라 한다.)신호에 감마함수를 적용하여 영상의 밝기를 제어하는 방법이 있다. 전자의 경우 RGB 신호를 한 개의 Y 신호와 두 개의 색차 신호들(Cb, Cr 또는 I, Q)로 분리한 후, Y 신호에 감마함수를 이용하여 영상의 밝기를 증가시킨 후 이를 다시 RGB신호로 변환하는 방법이다.

그러나, 이 방법은 색역이탈(out of color gamut)이 생길 수 있다. 상기 색역이탈은 밝기가 증가된 Y 신호에 대응하는 두 개의 색차 신호들이 존재하지 않는 경우를 말한다. 색역이탈이 발생되면, 밝기가 증가된 영상은 원래의 색상 또는/및 채도를 유지하지 못하므로 화질저하가 생길 수 있다.

후자는 RGB 각 성분비 비선형 누설(거듭제곱)을 적용하므로 출력 RGB가 입력 RGB와 다른 비율 즉, 다른 방향벡터를 가짐으로 색 변이가 발생하는 문제점이 있다.

또한, 영상의 밝기를 증가시키기 위한 히스토그램 평활화방법(Histogram equalization; W.K. Pratt저 Digital Image Processing, Wiley, 1978; R.C. Gonzalez and R.E. Woods 공저, Digital Image Processing, Addison-Wesley, 1993)은 영상의 밝기(brightness)와 콘트라스트(contrast)를 증가시킬 수 있으나, 출력 색의 벡터방향은 입력 색의 벡터방향과 달라질 수 있으므로 색 변이가 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명이 이루고자 하는 제1 기술적인 과제는 영상의 밝기를 증가시키면서도 영상의 색감(색상(hue) 또는 채도(chroma) 등)을 유지할 수 있는 영상 밝기제어장치 및 그 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 제2 기술적인 과제는 영상의 밝기의 정도에 따라 적응적으로 영상의 밝기를 제어하는 적응적 영상 밝기제어장치 및 그 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 제3 기술적인 과제는 영상의 밝기의 범위에 따라 적응적으로 영상의 밝기를 제어하는 적응적 영상 밝기제어장치 및 그 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 제1 기술적 과제를 달성하기 위한 영상 밝기 제어장치는 소정의 화소에 대한 밝기증가량을 출력하는 밝기증가량 연산부; 및 상기 밝기증가량에 응답하여 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 성분별 밝기증가량 연산부를 구비한다.

상기 성분별 밝기증가량 연산부는 상기 소정의 화소에 대한 밝기증가량과 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분의 단위벡터를 곱하여 상기 각 성분별로 밝기증가량을 출력하며, 상기 영상밝기 제어장치는 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분과 상기 각 성분의 밝기증가량을 가산하는 덧셈 연산부를 더 구비한다.

상기 제1 기술적 과제를 달성하기 위한 다른 영상 밝기 제어장치는, 영상 밝기제어장치는 소정의 입력신호에 상응하는 밝기를 출력하는 밝기 연산부; 상기 밝기에 상응하는 기준밝기를 출력하는 기준값 연산부; 상기 기준밝기와 상기 밝기의 차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 밝기증가량 연산부; 상기 밝기증가량으로부터 상기 소정의 입력신호를 구성하는 성분들 각각의 밝기증가량을 계산하여 출력하는 성분별 증가량 연산부; 및 상기 소정의 입력신호를 구성

하는 각각의 성분과 상기 성분별 증가량 연산부의 출력신호를 더하여 밝기가 증가된 출력신호를 출력하는 연산부를 구비한다.

상기 성분별 증가량 연산부는 상기 밝기증가량과 상기 소정의 입력신호를 구성하는 요소들 각각의 단위벡터를 곱하여 상기 요소들 각각의 밝기증가량을 출력한다.

상기 제1 기술적 과제를 달성하기 위한 또 다른 영상 밝기 제어장치는,

다수의 요소로 구성된 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산부; 상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산부; 상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산부; 및 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산부를 구비하고,

상기 밝기파라미터 연산부는, 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 하고,

상기 기준값 연산부는, 입력된 제어신호에 대응하는 다수의 기준밝기값 함수를 이용하여, 상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 기술적 과제를 달성하기 위한 영상밝기 제어방법은 소정의 화소에 대한 밝기증가량을 출력하는 단계; 및 상기 밝기증가량에 응답하여 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 단계를 구비한다.

상기 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 단계는 상기 소정의 화소에 대한 밝기증가량과 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분의 단위벡터를 곱하여 상기 각 성분별로 밝기증가량을 연산하는 단계를 구비하며, 상기 영상밝기 제어방법은 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분과 상기 각 성분의 밝기증가량을 가산하는 단계를 구비한다.

상기 제1 기술적 과제를 달성하기 위한 다른 영상밝기 제어방법은, 소정의 입력신호를 구성하는 요소들 중에서 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기를 출력하는 단계; 상기 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기에 상응하는 기준밝기를 출력하는 단계; 상기 기준밝기와 상기 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기차이를 출력하는 단계; 상기 밝기차이와 상기 입력신호를 구성하는 요소들에 응답하여 상기 밝기차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 단계; 상기 입력신호를 구성하는 요소들과 상기 밝기증가량에 응답하여 상기 입력신호를 구성하는 각각의 요소에 대한 밝기증가량을 출력하는 단계; 및 입력신호를 구성하는 각각의 요소와 상기 각각의 요소에 대한 밝기증가량을 가산하는 단계를 구비한다.

상기 제1 기술적 과제를 달성하기 위한 또 다른 영상밝기 제어방법은, 다수의 요소로 구성된 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산단계; 상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산단계; 상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산단계; 및 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산단계를 구비하고,

상기 밝기파라미터 연산단계는, 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 한다.

상기 제2 기술적 과제를 달성하기 위한 영상의 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기 제어장치는, 다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 영상 밝기의 증감의 정도를 결정하는 밝기향상 파라미터를 출력하는 밝기향상 파라미터 설정부; 및 상기 밝기향상 파라미터와 상기 입력신호에 응답하여 영상의 밝기를 제어하는 밝기 제어부를 구비하고,

상기 밝기 제어부는, 상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산부; 상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산부; 상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산부; 및 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산부를 구비하고,

상기 밝기파라미터 연산부는, 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 한다.

상기 제2 기술적 과제를 달성하기 위한 영상의 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기 제어방법은, 다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 영상 밝기의 증감의 정도를 결정하는 밝기향상 파라미터를 출력하는 밝기향상 파라미터 설정단계; 및 상기 밝기향상 파라미터와 상기 입력신호에 응답하여 영상의 밝기를 제어하는 밝기

제어단계를 구비하고,

상기 밝기 제어단계는, 상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산단계; 상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산단계; 상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산단계; 및 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산단계를 구비하고,

상기 밝기파라미터 연산단계는, 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 한다.

상기 제3 기술적 과제를 달성하기 위한 영상의 밝기범위에 따른 적응적 영상 밝기 제어장치는, 다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값 및 확장된 밝기의 최대값과 최소값을 출력하는 파라미터 설정부; 및 상기 입력영상신호, 상기 파라미터 설정부의 상기 다수의 출력값, 미리 결정된 영상신호의 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값 및 확장된 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값에 응답하여 상기 입력영상신호의 밝기범위가 확장된 밝기신호를 출력하는 밝기범위 향상부를 구비하고,

상기 밝기범위 향상부는, 상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기 파라미터 연산부; 상기 밝기 파라미터와 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값을 비교하여 상기 밝기 파라미터가 어느 구간에 속하는지를 결정하여 구간정보를 출력하는 구간비교부; 및 상기 구간정보와 상기 밝기 파라미터에 응답하여 상기 밝기 범위가 확장된 밝기 파라미터를 출력하는 구간별 밝기신호 연산부를 구비하며,

상기 밝기파라미터 연산부는, 상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 한다.

상기 제3 기술적 과제를 달성하기 위한 영상의 밝기범위에 따른 적응적 영상 밝기 제어방법은, 다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값 및 확장된 밝기의 최대값과 최소값을 출력하는 파라미터 설정단계; 및 상기 입력영상신호, 상기 파라미터 설정부의 상기 다수의 출력값, 미리 결정된 영상신호의 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값 및 확장된 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값에 응답하여 상기 입력영상신호의 밝기범위가 확장된 밝기신호를 출력하는 밝기범위 향상단계를 구비한다.

본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

도 1은 RGB를 RGB 색공간에서 벡터로 표현한 것을 나타낸다. 도 1은 R(red), G(green), B(Blue) 신호를 RGB 색 공간에서 방향과 크기를 갖는 벡터로 설명한 그림이다.

각 화소(P₁, P₂, 또는 P₃)는 RGB 색공간에서 소정의 크기(L_A, L_C, 또는 (L_A+L_F))와 방향을 갖는 벡터로 표시될 수 있으며, 각 벡터의 크기(L_A, L_C, 또는 (L_A+L_F))는 각 화소(P₁, P₂, 또는 P₃)의 밝기를 나타내고, 각 벡터의 방향은 색감(sense of color)을 나타내는 것으로 가정한다.

소정의 화소(P₁)는 소정의 크기(L_A)와 방향을 갖는 벡터로 표현된다. 도 3을 참조하면, 화소(P₃)의 크기는 원래의 화소(P₁)의 크기(L_A)에 비하여 L_F만큼 증가하고, 화소(P₃)의 방향과 원래의 화소(P₁)의 방향은 동일하다. 따라서 화소(P₃)의 밝기는 원래의 화소(P₁)의 밝기에 비하여 증가되고, 화소(P₃)의 방향과 원래의 화소(P₁)의 방향이 동일하므로 화소(P₃)의 색감과 원래의 화소(P₁)의 색감은 동일하다. 본 발명의 실시예에 따른 영상 밝기제어장치 및 그 방법은 화소(P₁)에 대한 화소(P₃)를 만드는 것이다.

그러나, 화소(P₂)의 크기(L_C)는 원래의 화소(P₁)의 크기(L_A)에 비하여 증가하였으나, 화소(P₂)의 방향과 원래의 화소(P₁)의 방향은 서로 다르다. 따라서 화소(P₂)의 밝기는 원래의 화소(P₁)의 밝기에 비하여 증가되나, 화소(P₂)의 방향과 원래의 화소(P₁)의 방향이 서로 다르므로, 화소(P₂)의 색감과 원래의 화소(P₁)의 색감은 서로 달라진다. 따라서 영상의 화질이 저하되는 문제점이 있었다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 영상 밝기제어장치의 구성도를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 영상 밝기제어장치(100)는 최대성분 연산부(10), 기준값연산부(20), 이득 제어부(30), 밝기차 연산부(40), 밝기 증가량 연산부(50), RGB 증가량 연산부(60) 및 덧셈연산부(70)를 구비한다.

밝기 증가량 연산부(50)는 R/G/B채널 단위벡터 연산부(61, 63, 65), 채널선 택부(51) 및 밝기증가량 연산회로(53)를 구비하며, RGB증가량 연산부(60)는 각각의 R/G/B채널 단위벡터 연산부(61, 63, 65) 및 RGB증가량 연산회로(67)를 구비한다.

최대성분 연산부(10)는 소정의 입력신호(또는 화소)를 구성하는 적색(Ri), 녹색(Gi), 또는 청색(Bi) 세 신호(또는 성분)중에서 최대값을 갖는 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi), 또는 청색신호(Bi)를 기준값 연산부(20), 밝기차 연산부(40) 및 밝기 증가량 연산부(50)로 출력한다. 즉, 최대성분 연산부(10)는 소정의 입력신호를 구성하는 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi), 또는 청색신호(Bi)중에서 최대값을 갖는 신호의 값을 입력신호의 밝기(Y, 이하 '최대성분(신호)의 밝기'라 한다.)로 정하여 출력한다.

기준값 연산부(20)는 이득 제어부(30)의 출력신호(Gval)와 최대성분 연산부(10)의 출력신호(Y)에 응답하여 최대성분 연산부(10)의 출력신호(Y)에 상응하는 기준밝기(Ref_Y)를 계산하고, 기준밝기(Ref_Y)를 밝기차 연산부(40)로 출력한다. 이득 제어부(30)의 출력신호(Gval)는 사용자에게 의하여 제어될 수 있다. 즉, 기준값 연산부(20)는 최대성분 연산부(10)의 출력신호(Y)에 상응하는 기준밝기(Ref_Y)를 계산한다. 기준밝기(Ref_Y)는 최대성분 연산부(10)의 출력신호(Y)에 대응하는 소정의 룩업 테이블을 사용하여 계산될 수 있다.

밝기차 연산부(40)는 기준밝기(Ref_Y)와 최대성분의 밝기(Y)에 응답하여 상기 출력신호들(Ref_Y, Y)의 밝기차이(dif_Y)를 계산하고, 밝기차이(dif_Y)를 밝기증가량 연산부(50)로 출력한다. 즉, 밝기차 연산부(40)는 원래의 입력신호의 밝기(Y)와 기준밝기(Ref_Y)에 응답하여 두 신호들(Ref_Y, Y)의 밝기차이(dif_Y)를 출력한다.

밝기증가량 연산부(50)는 소정의 입력신호, 최대성분 연산부(10)의 출력신호 및 밝기차 연산부(40)의 출력신호(dif_Y)에 응답하여, 최대신호(성분)의 밝기(Y)에 대한 밝기증가량(Inc_Y)을 계산하고, 밝기증가량(Inc_Y)을 RGB증가량 연산부(60)로 출력한다.

RGB증가량 연산부(60)는 소정의 입력신호와 밝기증가량 연산부(50)의 출력신호(Inc_Y)에 응답하여 각 RGB에 대한 각 RGB증가량(Inc_r, Inc_G, Inc_B)을 계산하고, 상기 RGB증가량(Inc_R, Inc_G, Inc_B)은 덧셈연산부(70)로 출력된다. 각 RGB증가량(Inc_R, Inc_G, Inc_B)은 밝기증가량 연산부(50)의 출력신호(Inc_Y)와 소정의 입력신호를 구성하는 적색, 녹색, 및 청색에 대한 단위벡터의 곱으로 연산된다.

덧셈연산부(70)는 소정의 입력신호를 구성하는 RGB와 RGB증가량 연산부(60)의 출력신호들(Inc_R, Inc_G, Inc_B)의 합인 출력신호들(Ro, Go, Bo)을 출력한다.

R/G/B채널 단위벡터 연산부(61, 63, 65)각각은 각 채널로 입력되는 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi)에 대한 각각의 단위벡터(R_vec, G_vec, B_vec)를 계산하여, 상기 각각의 단위벡터(R_vec, G_vec, B_vec)를 채널선택부(51) 및 RGB증가량 연산회로(60)로 출력한다. 채널선택부(51)는 최대성분 연산부(10)의 출력신호에 응답하여 R/G/B채널 단위벡터 연산부(61, 63, 65)의 출력신호들(R_vec, G_vec, B_vec)중의 하나를 선택하고, 선택된 신호를 밝기증가량 연산회로(75)로 출력한다. 채널선택부(51)는 최대 단위벡터를 출력하는 것이 바람직하다.

밝기증가량 연산회로(53)는 채널선택부(51)의 출력신호와 밝기차 연산부(40)의 출력신호(dif_Y)를 곱하고, 그 결과를 RGB증가량 연산회로(67)로 출력한다. RGB증가량 연산회로(67)는 밝기증가량 연산회로(53)의 출력신호(Inc_Y)와 R/G/B채널 단위벡터 연산부(61, 63, 65) 각각의 출력신호(R_vec, G_vec, B_vec)를 각각의 R/G/B채널별로 곱하여 그 결과(Inc_R, Inc_G, Inc_B)를 덧셈연산부(70)로 출력한다.

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 영상 밝기제어장치의 구성도를 나타낸다. 도3의 영상 밝기제어장치(200)는 기준값 연산부(20), 이득제어부(30), 밝기연산부(110), 밝기증가량 연산부(130), RGB증가량 연산부(60) 및 덧셈 연산부(70)를 구비한다. 도 3의 영상 밝기제어장치(200)는 도 2의 영상 밝기제어장치(100)와 유사하므로, 밝기연산부(110), 밝기증가량 연산부(130)에 대해서만 설명한다.

밝기연산부(110)는 RGB로 구성되는 소정의 입력신호에 대한 밝기(Y)를 계산하여, 그 결과를 기준값 연산부(20)와 밝기증가량 연산부(130)로 출력한다. 밝기증가량 연산부(130)는 기준값 연산부(20)의 출력신호(Ref_Y)와 밝기연산부(110)의 출력신호(Y)와의 밝기차이(dif_Y)를 계산하고, 밝기차이(dif_Y)를 RGB증가량 연산부(60)로 출력한다. 이 경우 밝기차이(dif_Y)는 밝기증가량(Inc_Y)과 같다.

RGB증가량 연산부(60)는 소정의 입력신호와 밝기증가량 연산부(130)의 출력신호(dif_Y)에 응답하여 각 RGB증가량(Inc_R, Inc_G, Inc_B)을 계산하고, 상기 RGB증가량(Inc_R, Inc_G, Inc_B)을 덧셈연산부(70)로 출력한다. 덧셈연산부(70)는 입력신호들(Ri, Gi, Bi)과 RGB증가량 연산부(60)의 출력신호(Inc_R, Inc_G, Inc_B)의 합인 출력신호들(Ro, Go, Bo)을 출력한다.

도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 영상 밝기제어장치의 구성도를 나타낸다. 도4의 영상 밝기제어장치(300)는 밝기 파라미터 연산부(145), 기준값 연산부(20), 밝기향상비 계산부(140), RGB 승산부(150)를 구비한다.

밝기파라미터 연산부(145)는 영상 신호(Ri,Gi,Bi)를 입력받아서 입력영상의 밝기파라미터를 결정하여 기준값 연산부(20), 밝기향상비 계산부(140)에 출력한다. 밝기파라미터를 결정하는 방법은 다수가 있다. 그 예로서, 입력영상신호를 구성하는 Ri,Gi,Bi 세 요소의 값중에서 최대값을 밝기파라미터로 결정할 수 있다.

기준값 연산부(20)는 전술한 바와 동일하므로 설명을 생략한다.

밝기향상비 계산부(140)는 기준값 연산부(20)로부터 기준 밝기값을 입력받고 한편으로 밝기파라미터 연산부(145)로부터 밝기파라미터를 입력받아서 두 입력 신호 값을 제산한 후, 그 결과를 RGB 승산부(150)에 출력시킨다. RGB 승산부(150)는 입력영상신호(Ri,Gi,Bi) 각각에 대해 밝기향상비 계산부(140)로부터 입력받은 밝기 향상비를 승산하여 밝기가 향상된 신호(Ro,Go,Bo)를 출력시킨다.

도 5는 본 발명의 제1실시예에 따른 영상 밝기제어방법을 나타내는 흐름도이다. 도 1, 도 2 및 도 5를 참조하여 소정의 입력신호(Ri, Gi, Bi)에 대한 밝기를 증가시키는 방법은 다음과 같다.

최대성분 연산부(10)는 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi)로 구성되는 소정의 입력신호(또는 화소)를 수신하여(400단계), 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi) 중에서 최대값을 갖는 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 또는 청색신호(Bi)를 수학식1을 통하여 구한다(410단계).

수학식 1

$$Y = \text{Maximun}(Ri, Gi, Bi)$$

여기서 Y는 소정의 입력신호(또는 화소)를 구성하는 세 신호들(Ri, Gi, Bi)중에서 최대값을 갖는 신호의 값을 의미한다. 최대성분 연산부(10)는 최대신호(또는 성분)에 대한 밝기(Y)를 기준값 연산부(20), 밝기차 연산부(40) 및 밝기증가량 연산부(50)로 출력한다.

기준값 연산부(20)는 이득제어부(30)의 출력신호(Gval)에 응답하여(421단계), 소정의 입력신호 또는 최대신호(또는 성분)에 대한 밝기(Y)에 상응하는 기준밝기(Ref_Y)를 수학식 2를 통하여 계산하며, 기준밝기(Ref_Y)는 밝기차 연산부(40)로 출력된다(420단계).

수학식 2

$$Ref_Y = F(Y, Gval)$$

여기서 Ref_Y는 F(Y)이며, F(Y)는 수학식1로 표현되는 최대신호(또는 성분)에 대한 밝기(Y)에 대한 함수이다. 즉, 기준밝기(Ref_Y)는 최대신호(또는 성분)에 대한 밝기(Y)와 이득제어부(30)의 출력신호(Gval)에 의하여 결정된다.

도 8은 본 발명에 따른 밝기증가량을 추출하는 제1설명도이다. 도 8을 참조하면, 함수F()는 수학식 3과 같이 표현된다.

수학식 3

$$F(x) = g1 \times (x \div x_max)^{Gval} + g2$$

여기서 g1은 스케일(scale) 상수이고, g2는 오프셋(offset) 상수, Gval은 누 승(거듭제곱)을 나타내는 상수이다. x는 밝기(Y)를 의미하며, x_max는 최대밝기(Y)로 백색(예컨대 R, G, B가 모두 최대인 경우)에 대응된다.

점선으로 도시된 대각선은 기울기 1을 나타내며, 함수 F()는 비선형 함수로 기준밝기(Ref_Y)를 나타내며, 점(B1)은 원래의 입력신호 또는 화소의 밝기(Y)를 나타내며, 점(B2)은 함수 F()에 의하여 생성되는 기준밝기(Ref_Y)를 의미한다. 즉, B1은 Y이고, 즉, B2는 Ref_Y이다.

도 9는 본 발명에 따른 밝기증가량을 추출하는 제2설명도이다. 도 9의 함수F(x)는 두 개의 비선형 함수로 구성되며, 함수F(x)는 수학식 4로 표현된다.

$$\begin{aligned} & \text{수학식 4} \\ & \text{if } x > x_{th}, F1(x) = g11 \times (x \div x_{max})^{Gval1} + g21 \\ & \text{else, } F2(x) = g12 \times (x \div x_{max})^{Gval2} + g22 \end{aligned}$$

여기서 x_{th} 는 밝기구간의 경계값을 나타내며, $g11$ 은 첫 번째 구간의 스케일 상수를 나타내며, $g21$ 은 첫 번째 구간의 오프셋 상수를 나타내며, $Gval1$ 은 첫 번째 구간의 누승을 나타낸다. 또한, $g12$ 는 두 번째 구간의 스케일 상수를 나타내며, $g22$ 는 두 번째 구간의 오프셋 상수를 나타내며, $Gval2$ 는 두 번째 구간의 누승을 나타낸다.

함수 F1()과 F2()는 비선형 함수로 기준밝기(Ref_Y)를 나타내며, 점(B1)은 원래의 입력신호 또는 화소의 밝기(Y)를 나타내며, 점(B2)은 함수 F1()에 의하여 생성되는 기준 밝기(Ref_Y)를 의미한다. 즉, B2는 Ref_Y이다.

만약, m개의 비선형 함수를 사용하는 경우, 함수 F(x)는 수학식 5와 같이 표현된다.

$$\begin{aligned} & \text{수학식 5} \\ & \text{if } x > x_{th}(k) \text{ and } x \leq x_{th}(k-1) \\ & F(x, k) = g1(k) \times (x \div x_{max})^{Gval(k)} + g2(k) \\ & (1 \leq k \leq m) \end{aligned}$$

여기서 k는 구간을 지정하는 지정자를 나타내며, $g1(k)$ 은 k구간에서의 스케일 상수를 나타내며, $g2(k)$ 는 k구간에서의 오프셋 상수를 나타내며, $Gval(k)$ 은 k구간에서의 누승을 나타낸다. 수학식 5로 표현되는 함수의 도시는 생략한다.

도 10은 본 발명에 따른 밝기증가량을 추출하는 제3설명도이다. 도 10은 본 발명에서 사용되는 함수 F(x)의 또 다른 구성예로 함수 F(x)는 선형함수들로 표현된다.

$$\begin{aligned} & \text{수학식 6} \\ & \text{if } x > x_{th}(k) \text{ and } x \leq x_{th}(k-1), \\ & F(x, k) = s1(k) \times x + s2(k) \\ & (1 \leq k \leq m) \end{aligned}$$

여기서, k는 구간을 지정하는 지정자를 나타내며, $s1$ 은 직선기울기를 나타내며, $s2$ 는 오프셋을 나타낸다. 또한, 함수 F1()과 F2()는 선형 함수로 기준밝기(Ref_Y)를 나타내며, 점(B1)은 원래의 입력신호 또는 화소의 밝기(Y)를 나타내며, 점(B2)은 함수 F1()에 의하여 생성되는 기준 밝기(Ref_Y)를 의미한다. 즉, 즉, B2는 Ref_Y이다.

도 11은 본 발명에 따른 밝기증가량을 추출하는 제4설명도이다. 도 11의 함수는 선형함수(F2())와 비선형함수(F1())로 구성된다. 여기서 B1은 Y이고, B2는 Ref_Y이다.

도 12는 본 발명에 따른 밝기증가량을 추출하는 제4설명도이다. 도 12의 함수 상기 수학식(3)의 함수 F()가 $g1=1$, $g2=0$, Y_{Gval} 값이 1보다 클 때에 나타나는 그래프로서, 입력 영상의 밝기를 감소시킬 때 사용될 수 있다. 점 B1은 원래의 화소의 밝기 값($Y = B1$)을 의미하며, 점 B3는 함수 F()에 의해 만들어진 기준 밝기 값($Ref_Y = B3$)을 의미한다.

도 8 내지 도 12의 함수 F()는 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 함수이므로, 본 발명의 따른 함수는 도 8 내지 도 12의 함수 F()로 국한되는 것이 아니다.

밝기차 연산부(40)는 수학식 7로 표현되는 밝기차이(dif_Y)를 계산한다(430단계). 즉, 밝기차 연산부(40)는 점(B2)과 점(B1)의 차이를 계산한다.

$$\text{수학식 7} \\ \text{dif_Y} = \text{Ref_Y} - Y$$

수학식 3 및 7을 참조하면, 누승(Gval)이 1이하이면 밝기(Y)에 대한 기준밝기(Ref_Y)가 증가되며, 누승(Gval)이 0으로 접근하면 밝기차이(dif_Y)는 증가한다. 따라서 밝기차이(dif_Y)는 누승(Gval)에 응답하여 제어된다.

밝기증가량연산부(50)는 채널선택부(51)의 출력신호와 밝기차 연산부(40)의 출력신호(dif_Y)에 응답하여 수학식 8을 통하여 밝기증가량(Inc_Y)을 계산한다(440단계).

$$\text{수학식 8} \\ \text{Inc_Y} = \text{dif_Y} \div (\text{Max_Vector})$$

여기서 Max_Vector는 소정의 입력신호(또는 화소)를 구성하는 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi)중에서 최대값을 갖는 신호(또는 성분)에 대한 단위벡터를 의미한다. 이 경우 밝기차이(dif_Y)는 RGB 성분 모두에 대한 밝기증가량(Inc_Y)을 나타낸다.

RGB증가량연산부(60)는 밝기증가량연산부(50)의 출력신호(Inc_Y)와 각 채널 단위 벡터 연산부(61, 63, 65)의 각 출력신호(R_vec, G_vec, B_vec)에 응답하여 수학식 9로 표현되는 소정의 입력신호(또는 화소)를 구성하는 각 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi)의 증가량(Inc_R, Inc_G, Inc_B)을 계산한다(450단계).

$$\text{수학식 9} \\ \text{Inc_R} = \text{Inc_Y} \times \text{R_vec}$$

$$\text{Inc_G} = \text{Inc_Y} \times \text{G_vec}$$

$$\text{Inc_B} = \text{Inc_Y} \times \text{B_vec}$$

$$\text{R_vec} = b1 \times Ri \div M1$$

$$\text{G_vec} = b1 \times Gi \div M1$$

$$\text{B_vec} = b1 \times Bi \div M1$$

$$M1 = \sqrt{Ri^2 + Gi^2 + Bi^2}$$

여기서 b1은 스케일 상수이고, R_vec, G_vec, B_vec 각각은 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi)에 대한 단위벡터를 나타낸다.

덧셈연산부(70)는 소정의 입력신호를 구성하는 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi)와 RGB증가량연산부(60)의 출력신호들(Inc_R, Inc_G, Inc_B)에 응답하여 밝기가 증가된 적색신호(Ro), 녹색신호(Go) 및 청색신호(Bo)를 출력한다. 적색신호(Ro), 녹색신호(Go) 및 청색신호(Bo)는 수학식 10과 같이 표현된다.

수학식 10

$$\begin{aligned} Ro &= Ri + Inc_R \\ Go &= Gi + Inc_G \\ Bo &= Bi + Inc_B \end{aligned}$$

밝기가 증가된 각각의 적색신호(Ro), 녹색신호(Go) 및 청색신호(Bo)는 원래의 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi)와 밝기 증가량들(Inc_R, Inc_G, Inc_B)의 각각의 합으로 표현된다. 따라서 본 발명의 일실시예에 따른 영상의 밝기제어장치(100)는 입력신호의 밝기를 증가시키면서 원래의 색상, 채도 등의 색감을 유지할 수 있는 효과가 있다.

또한, 출력신호들(Ro, Go, Bo)의 밝기증가량이 최대 밝기를 초과할 수 없으므로, 출력신호들(Ro, Go, Bo)은 RGB공간에서 각각의 최대값을 초과하지 않는다.

도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 영상 밝기제어방법을 나타내는 흐름도이다. 도 3 및 도 6을 참조하여 입력신호(Ri, Gi, Bi)의 밝기를 증가시키는 방법을 설명한다. 도 6은 도 5와 유사하므로, 이하 도 6의 특징적인 부분만 상세히 설명한다.

밝기연산부(110)는 적색(Ri), 녹색(Gi), 청색(Bi)으로 구성되는 소정의 입력신호를 수신하여(500단계), 입력신호에 대한 밝기(Y)를 수학식 11을 통하여 계산한다. 즉, 밝기연산부(110)는 소정의 입력신호를 구성하는 적색신호(Ri), 녹색신호(Gi) 및 청색신호(Bi)에 응답하여 소정의 입력신호의 밝기(Y)를 계산한다.

수학식 11

$$Y = a1 \times Ri + a2 \times Gi + a3 \times Bi$$

여기서, a1, a2, 및 a3각각은 소정의 입력신호를 구성하는 RGB신호의 가중치(weight)를 나타내는 상수이다. 기준값 연산부(20)는 밝기연산부(110)의 출력신호(Y)에 응답하여 기준밝기(Ref_Y)를 수학식 2를 통하여 구한다(520단계).

밝기증가량 연산부(130)는 입력신호에 대한 밝기(Y)와 기준밝기(Ref_Y)에 응답하여, 수학식 12를 통하여 입력신호에 대한 밝기(Y)와 기준밝기(Ref_Y)와의 밝기차이(dif_Y)를 구한다(530단계). 이 경우 밝기차이(dif_Y)는 밝기증가량(Inc_Y)이다.

수학식 12

$$Inc_Y(=dif_Y) = Ref_Y - Y$$

RGB증가량연산부(60)는 밝기증가량연산부(50)의 출력신호(Inc_Y)와 각 채널 단위 벡터 연산부(61, 63, 65)의 출력신호(R_vec, G_vec, B_vec)에 응답하여 수학식 9로 표현되는 RGB의 각 밝기증가량(Inc_R, Inc_G, Inc_B)을 계산한다(540단계).

덧셈연산부(70)는 입력신호를 구성하는 세 신호들의 각각과 각각의 밝기증가량(Inc_R, Inc_G, Inc_B)에 응답하여 밝기가 증가된 출력신호들(Ro, Go, Bo)을 출력한다. 출력신호(Ro, Go, Bo)는 수학식 10과 같이 표현된다.

도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 영상 밝기제어방법을 나타내는 흐름도이다. 도 4 및 도 7을 참조하여 입력신호(Ri, Gi, Bi)의 밝기를 증가시키는 방법을 설명한다.

먼저, 영상신호(Ri, Gi, Bi)가 밝기파라미터 연산부(145)에 입력된다(제600 단계).

입력신호 Ri,Gi,Bi에서 표현 가능한 색역(color gamut) 내에서 밝기를 향상하기 위해서는, 입력신호의 밝기를 나타내는 밝기파라미터가 필요하다. 밝기파라미터를 구하는 방법은 다수가 있다. 첫 번째 방법은 RGB 색공간 상에서 임의의 화소 값 Ri,Gi,Bi에 대해 세 성분 중 최대 값을 밝기파라미터로 정하는 것이다. 즉 앞에서 설명한 수학식1 에 의해 밝기파라미터 연산부(145)에서 밝기파라미터(Y_ch)를 구한다(제610단계).

밝기파라미터를 구하는 두 번째 방법은 전술한 수학식11 에 의해 구하는 것이다. 세 번째 방법은 비선형 방정식을 이용하는 것이다.

수학식 13

$$L = q1 * (\frac{Y}{Y_{max}})^{q2} - q3$$

여기서 q1은 scale 상수, q3는 offset 값, q2는 누승, Y는 RGB에 대한 선형 밝기 값이며, 상기의 Yc가 될 수 있다. Y max는 밝기의 최대 값, L은 입력 Ri,Gi,Bi에 대한 비선형 밝기를 의미한다. 국제표준 색공간인 CIE L*의 경우 q1=116, q2=1/3, q3=16을 사용한다.

제610 단계 후에, 기준값 연산부(20)에서는 기준밝기값(Ref_Y)을 구한다(제620 단계). 이 때 밝기향상파라미터(Y_Gval)가 제어신호로써 입력된다(제630 단계). 기준밝기값(Ref_Y)은 수학식2와 같이 표현된다. 여기서 함수 F()는 밝기 Y_ch(또는 Yc, L)의 함수이며, 제8 도 내지 제12 도에 F()의 예가 도시되어 있으며 제8 도 내지 제11 도의 설명은 전술한 바와 같으며, 제12 도는 함수F()가 g1=1, g2=0, Y_Gval값이 1보다 클 때에 나타내는 그래프로서 입력영상의 밝기를 감소시킬 때 사용될 수 있다. 제12 도에서 점 B1은 원래의 화소의 밝기값을 의미하며, 점B3는 함수F()에 의해 만들어진 기준밝기값(Ref_Y=B3)을 의미한다.

제620 단계 후에, 밝기향상비 계산부(140)에서 입력 화소의 밝기값(Y_ch)과 기준 밝기값(Ref_Y)의 비율인 밝기향상비(Brt_ratio)를 구한다(제640 단계).

수학식 14

$$Brt_ratio = Ref_Y / Y_ch$$

상기 수학식14를 이용하여 임의의 입력 화소에 대한 밝기향상비를 구한다.

제640 단계 후에, RGB승산부(150)에서는 제640 단계에서 구한 밝기향상비를 입력 화소의 RGB 각각의 성분에 곱하여, 밝기가 향상된 출력 화소 값을 얻는다(제650 단계).

수학식 15

$$Ro = Brt_ratio * Ri$$

$$Go = Brt_ratio * Gi$$

$$Bo = Brt_ratio * Bi$$

수학식14의 Ref_Y는 RGB 색공간에서 색역 범위 내의 값이며, RGB중 최대 값의 향상 비인 Ref_Y 역시 색역 범위 내의 값이므로, RGB중 최대 값과 같거나 작은 나머지 두 성분의 값도 동일 향상 비를 곱할 때, 이들 역시 색역 범위 내의 값들이 된다.

제650 단계 후에, 밝기가 향상된 출력신호(Ro, Go, Bo)가 RGB승산부(150)에서 출력된다(제660 단계)>

수학식3에서 $g1, g2, Y_Gval$ 과 같은 밝기향상 파라미터들이 필요하다. 이들 밝기향상 파라미터들은 사용자의 제어에 의해 각각의 값들이 조정될 수 있다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 영상의 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기제어장치를 나타내는 블록도로서, 밝기향상파라미터 설정부(160)와 밝기제어부(169)로 구성된다.

먼저, 밝기향상파라미터 설정부(160)는 영상신호(R_i, G_i, B_i)를 입력 받고, 한편으로 밝기향상에 필요한 scale 값을 포함하는 제어신호를 입력받아서 밝기향상 파라미터를 계산한다. 제어신호로는 기준 평균밝기(Y_refer), DR_high , DR_low , $ScaleFu$ 및 $ScaleFd$ 가 사용되는데, 뒤에 도 18을 설명하면서 함께 설명한다.

밝기제어부(169)는 밝기향상파라미터 설정부(160)의 출력인 밝기향상 파라미터(Y_Gval)를 입력받아 영상신호의 밝기를 제어하여 향상된 밝기신호를 출력한다. 밝기제어부(169)는 도2 내지 도4에서 설명한 밝기제어장치들(100, 200, 300)이 사용될 수 있다.

도 14는 도 13에 도시된 밝기향상파라미터 설정부(160)의 상세 블록도로서, RGB신호변환부(161), 평균밝기 연산부(163) 및 파라미터 연산부(165)로 구성된다.

먼저, RGB신호변환부(161)는 영상신호(R_i, G_i, B_i)를 입력받아서 밝기신호(Y)로 변환한 후 평균밝기 연산부(163)로 출력시킨다. 그러나 만약 입력영상신호가 RGB형태가 아닌 Y, Cb, Cr 의 형태로서 밝기신호가 입력된다면, RGB신호변환부(161)는 불필요하다.

평균밝기연산부(163)는 입력된 밝기값들의 평균을 구한 후 그 결과를 파라미터 연산부(165)로 출력시킨다. 프레임(frame)단위로 영상이 처리되는 경우에는 한 프레임의 화소들의 밝기값들을 평균한다.

파라미터 연산부(165)는 평균밝기연산부(163)로부터 평균밝기를 입력받고, 한편으로 밝기향상에 필요한 scale 값을 담고 있는 제어신호를 입력받아서 밝기향상 파라미터(Y_Gval)를 계산한 후 이를 밝기제어부(169)로 출력시킨다.

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 영상의 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기제어방법을 나타내는 흐름도이다. 도 13 내지 도 16을 참조하여 입력신호(R_i, G_i, B_i)의 밝기정도에 따라 적응적으로 영상의 밝기를 증가시키는 방법을 설명한다.

영상의 밝기 정도를 나타내는 대표적인 파라미터는 영상의 평균 밝기이다. 도 15는 밝기가 서로 다른 세가지 영상의 밝기 히스토그램을 나타내는 도면으로서, 영상의 밝기신호의 분포를 영상의 밝기가 어두운 경우인 D1, 중간 밝기의 경우인 D2 및 밝을 경우인 D3를 도시하고있다. 그리고 D1~D3의 밝기 정도를 표현하는 평균 밝기는 각각 $Dc1, Dc2, Dc3$ 로 표기한다.

도 16에서 먼저, 한 프레임 영상이 밝기향상 파라미터 설정부(160)와 밝기제어부(169)에 입력된다(제700 단계).

평균밝기 연산부(163)에서 입력영상의 평균밝기를 계산한다(제710 단계).

파라미터 연산부(165)에서 평균밝기를 입력받고 제어신호에 따라 밝기향상 파라미터(Y_Gval)를 계산한다(제730 단계).

밝기제어부(169)에서 밝기향상파라미터 및 입력영상신호에 응답하여 화소별로 향상된 밝기값을 계산한다(제750 단계). 향상된 밝기값의 계산은 전술한 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이 구할 수 있다.

밝기제어부(169)에서 향상된 밝기값을 출력한다(제760 단계).

도 17은 도 16에 도시된 제710 단계의 상세 흐름도이다. 도 17에 도시된 단계들은 도 14에 도시된 평균밝기 연산부(163)에서 수행된다. 이하 도 17을 참조하여 평균밝기를 계산하는 제710 단계를 상세하게 설명한다.

영상의 평균 밝기 Y_mean 는 다음의 수학식16과 같이 표현된다

수학식 16

$$Y_mean = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} Y_{c_i}$$

여기서, Y_c 는 밝기를 나타내는 파라미터로 수학식 1로 표현될 수 있으며, 첨자 i 는 영상 내 임의의 공간 좌표를 나타내는 인덱스이며, N 은 영상의 총 화소수이다.

먼저, 한 프레임 영상의 시작 직전에 $count\ i = 0$, 밝기 합(Y_sum) = 0로 설정한다(제711 단계).

화소값 R_i, G_i, B_i 를 입력받는다(제712 단계).

$count\ i$ 에 해당하는 위치의 입력 화소 값 R_i, G_i, B_i 에 대한 밝기 값을 계산한다(제713 단계). 도면의 제713 단계에는 수학식 11에 의한 밝기값이 나타나 있다. 그러나 수학식 1 또는 수학식 13에 의해 밝기값을 구할 수 있음은 물론이다.

제713 단계에서 구한 밝기 값을 밝기 합(Y_sum)에 더한다(제714 단계).

제714 단계 후에, $count\ i$ 가 프레임 영상을 구성하는 총 화소 수보다 작은가를 비교한다(제715 단계).

$count\ i$ 가 총 화소 수보다 작을 경우 $count\ i$ 를 1 증가시킨 후, 제712 단계로 돌아가서 반복하여 단계들을 수행한다(제716 단계).

제715 단계에서 $count\ i$ 가 총 화소 수보다 작지 않을 경우에는 밝기 합(Y_sum)을 총 화소 수로 나누어서 영상의 평균 밝기(Y_mean)를 계산한다(제717 단계).

도 18은 도 16에 도시된 제730 단계의 상세 흐름도이다. 도 18에 도시된 단계들은 도 14에 도시된 파라미터 연산부(165)에서 수행된다. 이하 도 18을 참조하여 밝기향상 파라미터(Y_Gval)를 계산하는 제730 단계를 상세하게 설명한다.

먼저, 제710 단계에서 구한 영상의 평균밝기(Y_mean)와 기준 평균밝기(Y_refer)간의 평균밝기 차(Y_differ)를 구한다(제731 단계). 영상의 평균 밝기 Y_mean 에 따른 밝기 증감을 결정하기 위하여 평균밝기의 기준이 되는 기준 평균 밝기 Y_refer 를 사용한다. 기준 평균밝기는 영상의 밝기 증감이 필요 없을 때의 평균 밝기 값이다. 따라서 입력 평균 밝기 값이 기준 평균밝기 값보다 작을 경우, 영상의 밝기증가가 요구되며, 입력 평균 밝기 값이 기준 평균밝기 값보다 클 경우, 영상의 밝기감소가 요구된다. 영상의 밝기 증가 또는 감소를 수행하는 방법으로서 수학식 3에서 감마지수인 Y_Gval 을 밝기 향상 파라미터로 이용할 수 있다.

제731 단계 후, 평균밝기 차(Y_differ)가 양의 수를 가지면, 다음의 수학식 17을 이용하여 밝기향상파라미터(Y_Gval)를 계산한다(제735 단계).

수학식 17

$$Y_Gval = G_def + \{(Y_mean - Y_refer) / (DR_high - Y_refer)\} * ScaleFu$$

평균밝기 차(Y_differ)가 음의 수를 가지면, 다음의 수학식 18을 이용하여 밝기향상 파라미터를 계산한다(제737 단계).

수학식 18

$$Y_Gval = G_def + \{(Y_mean - Y_refer) / (Y_refer - DR_low)\} * ScaleFd$$

상기 수학식 17과 수학식 18에서, G_def 는 기준 평균밝기 값에 대한 감마지수인 밝기향상 파라미터(Y_Gval)의 기준

값을 표현하며, DR_high는 영상의 평균 밝기에 대한 최대 허용 값, DR_low는 영상의 평균 밝기에 대한 최소 허용 값을 의미하며, scale factor인 ScaleFu와 ScaleFd는 각각 감마지수의 최대 및 최소 허용 범위를 나타내는 값들이다. 각 값들의 실시예로서 G_def = 1, Y_refer = 168, DR_high = 250, DR_low = 50, ScaleFu = ScaleFd = 0.5를 사용할 수 있다. 기준 평균밝기(Y_refer), DR_high, DR_low, ScaleFu 및 ScaleFd는 도 13에 도시된 밝기향상파라미터 설정부(160)에 입력되는 소정 제어신호로서 사용되어 사용자 또는 칩메이커에 의해 조정가능하다.

도 19는 본 발명의 실시예에 따른 영상의 밝기 범위 또는 밝기 범위 및 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기제어장치를 나타내는 블록도로서, 파라미터 설정부(170), 밝기범위 향상부(180) 및 밝기 제어부(190)로 구성된다.

먼저, 파라미터 설정부(170)는 영상 신호(Ri,Gi,Bi)와 밝기향상에 필요한 scale 값을 담고 있는 제어신호, 밝기범위 최소 값의 scale 값을 담고 있는 제어신호(LowScale), 밝기범위 최대 값의 scale 값을 담고 있는 제어신호(HighScale)를 입력받는다. 여기서 밝기향상에 필요한 scale 값을 담고 있는 제어신호는 도 13에 도시된 밝기향상 파라미터 설정부(160)에 입력되는 제어신호와 동일하다. 즉, 기준평균밝기값(Y_refer), 영상의 평균 밝기에 대한 최대 허용 값(DR_high), 영상의 평균 밝기에 대한 최소 허용 값(DR_low) 및 scale factor로서 감마지수인 밝기향상파라미터의 최대 허용 범위를 나타내는 값 (ScaleFu)와 감마지수의 최소 허용 범위를 나타내는 값(ScaleFd)이 된다. 이러한 밝기향상 파라미터 설정부(160)에 입력되는 제어신호 또는 밝기범위의 scale 값을 담고 있는 제어신호의 유무에 따라 도 19에 도시된 적응적 영상밝기 제어장치는 밝기 범위에 따라 또는 밝기 정도에 따라 또는 밝기 범위 및 밝기정도에 따라 적응적으로 영상의 밝기를 제어하는 기능을 수행하게 된다.

파라미터 설정부(170)는 밝기향상 파라미터를 밝기 제어부(190)로 출력시키는 한편, 4 종류의 밝기범위 향상파라미터 즉, 입력신호의 밝기의 최소값(Y_low), 입력신호의 밝기의 최대값(Y_high), 밝기범위가 확장될 경우에 확장된 밝기범위의 최소값(AppYL) 및 밝기범위가 확장될 경우에 확장된 밝기범위의 최대값(AppYH)을 밝기범위 향상부(180)로 출력시킨다.

밝기범위 향상부(180)는 파라미터 설정부(170)로부터 전술한 4 종류의 밝기범위 향상 파라미터(Y_low, Y_high, AppYL, AppYH)를 입력 받고, 마이컴(MICOM)(도시되지 않음)으로부터 밝기범위 파라미터인 기준밝기범위 최대값(ReferYH), 기준밝기범위 최소값(ReferYL), 확장된 밝기범위의 기준밝기범위 최대값(ReferYoH) 및 확장된 밝기범위의 기준밝기범위 최소값(ReferYoL)을 입력받고, 한편으로 영상 신호(Ri,Gi,Bi)를 입력받아서 화소별로 밝기범위 향상을 수행하며, 그 결과를 밝기 제어부(190)로 출력시킨다.

밝기 제어부(190)는 파라미터 설정부(170)로부터 밝기향상 파라미터를 입력받고, 한편으로 밝기범위 향상부(180)로부터 밝기범위가 향상된 신호를 입력 받아서 영상 신호(Ri,Gi,Bi)에 대해 화소별로 밝기향상을 계산한 후, 밝기가 향상된 신호(Ro,Go,Bo)를 출력시킨다.

도 20은 도 19에 도시된 파라미터 설정부(170)의 상세구성을 나타내는 실시예로서, 밝기향상파라미터 설정부(160)와 밝기범위 향상파라미터 설정부(171)로 구성된다. 그리고 밝기범위 향상파라미터 설정부(178)는 RGB신호변환부(161), 밝기최소값 연산부(174), 밝기최대값 연산부(176), 제2파라미터 연산부(175) 및 제3파라미터 연산부(177)로 구성된다. 밝기향상파라미터 설정부(160)는 전술한 바와 같다.

밝기향상파라미터 설정부(160)는 앞에서 설명한 바와 같으므로 설명을 생략하고, 밝기범위 향상파라미터 설정부(178)에 대해 이하에서 설명한다.

먼저, 전술한 바와 같이 RGB신호변환부(161)는 입력영상신호가 RGB 형태의 신호인 경우에 밝기신호로 변환하여 밝기최소값 연산부(174)와 밝기최대값 연산부(176)로 각각 출력시킨다. 따라서 입력신호가 RGB형태가 아닌 밝기신호를 포함하는 신호인 경우에는 불필요하다.

밝기최소값 연산부(174)는 입력된 밝기 값들 중 최소값(Y_low)을 구한 후 그 결과를 제2파라미터 연산부(175)와 밝기범위 향상부(180)로 출력시킨다.

제2파라미터 연산부(175)는 밝기 최소값(Y_low)을 입력받고, 한편으로 밝기범위 최소 값의 scale 값을 담고 있는 제어신호(LowScale)를 입력받아서 적용 밝기 최소값 파라미터(AppYL)를 계산한 후 이를 밝기범위 향상부(180)로 출력시킨다.

밝기 최대값 연산부(176)는 입력된 밝기 값들 중 최대값(Y_high)을 구한 후 그 결과를 제3파라미터 연산부(177)와 밝기범위 향상부(180)로 출력시킨다.

제3파라미터 연산부(177)는 밝기 최대 값(Y_high)을 입력받고, 한편으로 밝기범위 최대 값의 scale 값을 담고 있는 제어신호(HighScale)를 입력받아서 적용 밝기 최대값 파라미터(AppYH)를 계산한 후 이를 밝기범위 향상부(180)로

출력시킨다.

도 21a와 도 21b는 도 19에 도시된 밝기범위 향상부(180)의 상세 구성을 나타내는 실시예들이다.

먼저, 도 21a의 밝기범위 향상부(180)는 밝기파라미터 연산부(145), 구간비교부(181), 구간선택부(189) 및 구간별 밝기신호 연산부(182)로 구성되고, 구간별 밝기신호 연산부(182)는 제1구간 연산부(183), 제2구간 연산부(185) 및 제3구간 연산부(187)로 구성된다.

밝기파라미터 연산부(145)는 앞에서 설명한 바와 같으므로 상세한 설명은 생략하고, 밝기파라미터 연산부(145)의 출력인 밝기파라미터(Y_{ch})는 밝기제어부(190)으로 입력되고, 한편으로 구간 비교부(181), 제1구간 연산부(183), 제2구간 연산부(185) 및 제3구간 연산부(187)로 입력된다.

구간 비교부(181)는 밝기파라미터 연산부(145)로부터 밝기파라미터(Y_{ch})를 입력받고, 한편으로 입력 영상의 구간 범위 최소 및 최대 값인 Y_{low} 와 Y_{high} 를 각각 파라미터 설정부(170)로부터 입력받는다. 밝기파라미터(Y_{ch})를 Y_{low} 및 Y_{high} 와 비교하여 Y_{low} 보다 작은지, Y_{low} 와 Y_{high} 의 사이에 있는지, Y_{high} 보다 큰지를 판단하여 어느 구간에 속하는지를 결정하여, 상응하는 구간 정보를 구간 선택부(189)로 출력시킨다.

제1구간 연산부(183)는 밝기파라미터 연산부(145)로부터 밝기파라미터(Y_{ch})를 입력받는다. 한편, 입력 영상의 1구간 범위 최소 및 최대 값을 파라미터 설정부(170)로부터, 입력신호의 밝기의 최소값(Y_{low})과 밝기범위가 확장될 경우에 확장된 밝기범위의 최소값(AppYL)을 입력받으며, 마이컴(도시되지 않음)으로부터 기준밝기범위 최소값(ReferYL)과 확장된 밝기범위의 기준밝기범위 최소값(ReferYoL)을 입력받아서, Y_{ch} 을 대상으로 밝기범위가 향상된 값을 계산한 후 결과를 구간 선택부(189)로 출력시킨다.

제2구간 연산부(185)는 밝기파라미터 연산부(145)로부터 밝기파라미터(Y_{ch})를 입력받는다. 한편, 입력 영상의 2구간 범위 최소 및 최대 값을 파라미터 설정부(170)로부터 Y_{low} , Y_{high} , AppYL 및 AppYH를 입력받아서, Y_{ch} 을 대상으로 밝기범위가 향상된 값을 계산한 후 결과를 구간 선택부(189)로 출력시킨다.

제3구간 연산부(187)는 밝기파라미터 연산부(145)로부터 밝기파라미터(Y_{ch})를 입력받는다. 한편, 입력 영상의 3구간 범위 최소 및 최대 값을 파라미터 설정부(170)로부터 Y_{high} 및 AppYH를 입력받으며, 마이컴으로부터 기준밝기범위 최대값(ReferYH)과 확장된 밝기범위의 기준밝기범위 최대값(ReferYoH)을 입력받아서, Y_{ch} 을 대상으로 밝기범위가 향상된 값을 계산한 후 결과를 구간 선택부(189)로 출력시킨다.

구간 선택부(189)는 제1구간 연산부(183), 제2구간 연산부(185) 및 제3구간 연산부(187) 각각으로부터 입력받은 신호들 중 구간비교부(181)로부터 입력 받은 구간 정보에 상응하는 하나의 신호를 선택하여 밝기범위가 확장된 밝기신호($Y1$)를 밝기제어부(190)로 출력시키는 기능을 수행한다.

도 21b의 밝기범위 향상부(180)는 밝기파라미터 연산부(145), 구간비교부(181) 및 구간별 밝기신호 연산부(182)로 구성되고, 구간별 밝기신호 연산부(182)는 제1구간 연산부(183), 제2구간 연산부(185) 및 제3구간 연산부(187)로 구성된다. 도 21a에 도시된 장치와 유사하므로 특징적인 부분만 이하에서 설명한다.

구간비교부(181)에서는 구간정보를 제1구간 연산부(183), 제2구간 연산부(185) 및 제3구간 연산부(187) 각각에 출력하여 해당 구간에 상응하는 구간 연산부의 출력만을 인에이블(enable)하여 출력시키고 타 구간 연산부는 디스에이블(disable)시킨다. 따라서 밝기범위가 확장된 밝기신호($Y1$)가 밝기제어부(190)로 출력된다.

도 22는 도 19에 도시된 밝기 제어부(190)의 상세 구성을 나타내는 도면으로서, 기준값 연산부(20), 밝기향상비 계산부(140) 및 RGB 승산부(150)로 구성된다. 도 22에 도시된 밝기 제어부(190)는 도 4에 도시된 밝기제어장치와 유사하며 밝기파라미터 연산부(145)가 제외되었으며 나머지 구성요소들의 동작은 동일하다. 따라서 특징적인 부분만 이하에서 설명한다.

도 4의 장치와 비교할 때 차이점은, 도 22의 기준값 연산부(20)가 도 4에서처럼 밝기파라미터 연산부(145)로부터 밝기파라미터(Y_{ch})를 입력받는 대신에, 밝기범위 향상부(180)의 출력인 밝기범위가 향상된 신호($Y1$)를 입력받아 기준밝기값(Ref_Y)을 계산한다는 점이다. 밝기범위가 향상된 신호($Y1$)를 수학적식으로 표현되는 함수 $F()$ 의 변수 x 로 사용함으로써 영상의 밝기범위에 따라 적응적으로 영상 밝기를 제어할 수 있다.

도 23은 본 발명의 실시예에 따른 영상의 밝기 범위 또는 밝기 범위 및 밝기정도에 따른 적응적 영상밝기제어방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

영상의 밝기범위(Y_{DR})를 표현하는 방법은 다음과 같다.

수학식 19

$$Y_DR = Y_high - Y_low$$

여기서, Y_high는 영상의 밝기 값들 중 최대 값을 의미하며, Y_low는 영상의 밝기 값들 중 최소 값을 의미한다. 상기 Y_high와 Y_low를 각각 총 화소 수를 기준으로 밝기가 상위 10%와 하위 10% 위치에 있는 밝기값으로 설정할 수 있다.

한편, 영상의 대비(Contrast)가 크다는 것은 Y_DR 값이 크다는 것과 동일하다.

도 4 및 도 22에 도시된 기준값 연산부(20)에서는 수학식2 및 수학식3에 의해 표현되는 기준 밝기값(Ref_Y)을 계산하여 입력영상의 밝기 향상을 위해 사용된다. 이 때 함수 F()의 변수로서 사용되는 현재 입력영상의 밝기파라미터(Y_ch) 대신에 밝기범위가 확장된 밝기 값(Y1)을 사용하면 입력 영상의 밝기범위에 따라 밝기가 향상된 출력 영상을 얻을 수 있다. 또한 도 16 내지 도 18에 도시된 바와 같은 방법으로 밝기향상파라미터(Y_Gval)를 계산하여 밝기제어에 이용함으로써, 밝기 범위에 따른 적응적 영상 밝기제어와 함께 영상의 밝기정도에 따른 적응적 영상밝기제어도 가능해지게 된다.

도 19 내지 도 23을 참조하여 영상의 밝기 범위 또는 밝기 범위 및 밝기정도에 따른 적응적 영상 밝기제어방법을 설명한다.

먼저, 프레임 단위의 영상이 파라미터 설정부(170), 밝기범위 향상부(180) 및 밝기 제어부(190)에 입력된다(제800 단계).

평균밝기 연산부(163)에서 입력된 한 프레임 영상의 평균밝기(Y_mean)를 구 한다(제810 단계). 평균밝기(Y_mean)는 전술한 도 17에 도시된 바와 같은 단계에 의해 구할 수 있다.

파라미터 연산부(165)에서 영상의 평균밝기(Y_mean)로부터 밝기향상 파라미터(Y_Gval)를 계산한다(제820 단계). 밝기향상 파라미터(Y_Gval)는 전술한 도 18에 도시된 바와 같은 단계에 의해 구할 수 있다.

밝기최소값 연산부(174)와 밝기최대값 연산부(176)에서 각각 영상의 밝기범위 최소값(Y_low)과 최대값(Y_high)을 계산한다(제830 단계). 밝기범위 최소값(Y_low)과 최대값(Y_high)은 각각 영상의 밝기 값들 중 가장 높은 값과 가장 작은 값일 수도 있으며, 본 실시예에서는 밝기 히스토그램에서 볼 때, 각각 총 화소 수를 기준으로 밝기가 상위 10% 위치에 있는 밝기값과 하위 10% 위치에 있는 밝기값으로 설정한다.

제2 파라미터 연산부(175)와 제3 파라미터 연산부(177)에서 각각 적용 밝기범위 최소값(AppYL)과 최대값(AppYH)을 계산한다(제840 단계). 영상의 밝기범위를 확장하기 위해서는 밝기범위의 기준이 필요하며, 이를 위해 기준 밝기 범위 최대값(ReferYH)과 기준 밝기범위 최소값(ReferYL)을 사용한다. 입력영상에 대해 밝기범위 값들(Y_high, Y_low)이 계산되면, 밝기 범위의 증가량을 결정하는 방법은 다음과 같다.

수학식 20

$$AppYL = Y_low - (Y_low - ReferYL)*LowScale$$

수학식 21

$$AppYH = Y_high + (ReferYH - Y_high)*HighScale$$

여기서, AppYL과 AppYH는 각각 실제 영상에 적용될 확장된 밝기범위의 최소 값과 최대 값이며, LowScale과 HighScale은 각각 밝기 범위 확장 정도를 제어하는 파라미터들이다. 파라미터 값의 실시 예로는, LowScale과 HighScale

값은 모두 0.3, ReferYL = 1, ReferYH = 255 이다.

밝기범위 향상부(850)에서 입력되는 화소별로, 밝기파라미터가 속하는 구간별로 밝기범위가 확장된 신호(Y1)를 계산한다(제850 단계).

밝기제어부(190)에서 밝기향상 파라미터(Y_Gval)를 이용하여, 화소별로 밝기가 향상된 값들을 계산한다(제860 단계). 이 단계는 전술한 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같은 단계에 의해 구할 수 있다.

입력된 한 프레임 영상 내의 모든 화소가 처리될 때까지 제850 단계와 제860 단계를 반복한다(제870 단계).

도 24는 도 23에 도시된 제850 단계를 보다 상세하게 설명하기 위한 흐름도이다. 도 19, 도 21a, 도 21b 및 도 24를 참조하여 설명한다.

먼저, 밝기파라미터(Y_ch), 적용 밝기 최소값 파라미터(AppYL) 및 적용 밝기 최대값 파라미터(AppYH)가 구간비교부(181)에 입력된다(제851 단계).

밝기파라미터(Y_ch)가 적용 밝기 최소값 파라미터(AppYL)보다 작은지를 판단한다(제852 단계).

밝기파라미터(Y_ch)가 적용 밝기 최소값 파라미터(AppYL)보다 작은 경우에는 제1구간 연산부(183)에서 수학식 22에 의해 밝기범위가 확장된 밝기신호(Y1)를 구한다(제853 단계).

수학식 22

$$Y_{ch} \leq Y_{low},$$

$$Y1 = (Y_{ch} - ReferYL) * (AppYL - ReferYL) / (Y_{low} - ReferYL) + ReferYL$$

밝기파라미터(Y_ch)가 적용 밝기 최소값 파라미터(AppYL)보다 작지 않은 경우에는 밝기파라미터(Y_ch)가 적용 밝기 최대값 파라미터(AppYH)보다 큰지를 판단한다(제854 단계).

밝기파라미터(Y_ch)가 적용 밝기 최대값 파라미터(AppYH)보다 크지 않은 경우에는 제2구간 연산부(185)에서 수학식 23에 의해 밝기범위가 확장된 밝기신호(Y1)를 구한다(제855 단계).

수학식 23

$$Y_{high} > Y_{ch} > Y_{low},$$

$$Y1 = (Y_{ch} - Y_{low}) * (AppYH - AppYL) / (Y_{high} - Y_{low}) + AppYL$$

밝기파라미터(Y_ch)가 적용 밝기 최대값 파라미터(AppYH)보다 큰 경우에는 제3구간 연산부(187)에서 수학식 24에 의해 밝기범위가 확장된 밝기신호(Y1)를 구한다(제856 단계).

수학식 24

$$Y_{high} \leq Y_{ch},$$

$$Y1 = (Y_{ch} - Y_{high}) * (ReferYH - AppYH) / (ReferYH - Y_{high}) + AppYH$$

제853 단계, 제855 내지 제856 단계의 각각의 단계 후에, 밝기범위가 확장된 밝기신호(Y1)를 밝기제어부(190)로 출력한다(제857 단계).

한편, 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 영상의 밝기제어방법 및 영상의 밝기제어장치는 전체 또는 일부분의 영상의 밝기를 증가시키면서도 원래의 색감을 유지하는 효과가 있다. 또한 본 발명에 따른 영상의 밝기정도에 따른 적응적 밝기제어방법 및 장치는 영상 전체 또는 영상의 일부분에서 영상의 밝기 정도에 따라 밝기를 적응적으로 향상시키면서도 원래의 색감을 유지하는 효과가 있다. 또한 본 발명에 따른 영상의 밝기 범위 및/또는 밝기정도에 따른 적응적 밝기제어방법 및 장치는 영상 전체 또는 영상의 일부분에서 영상의 밝기 범위 및/또는 밝기정도에 따라 적응적으로 밝기 범위 및/또는 밝기를 향상시키면서도 원래의 색감을 유지하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정의 화소에 대한 밝기증가량을 출력하는 밝기증가량 연산부; 및

상기 밝기증가량에 응답하여 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 성분별 밝기증가량 연산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 성분별 밝기증가량 연산부는 상기 소정의 화소에 대한 밝기증가량과 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분의 단위벡터를 곱하여 상기 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 영상밝기 제어장치는

상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분과 상기 각 성분의 밝기증가량을 가산하는 덧셈 연산부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어장치.

청구항 4.

기준밝기와 소정의 입력신호에 대한 밝기차이를 출력하는 밝기차 연산부;

상기 밝기차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 밝기증가량 연산부;

상기 밝기증가량에 상응하여 상기 소정의 입력신호를 구성하는 요소들 각각의 밝기증가량을 출력하는 요소별 밝기증가량 연산부; 및

상기 소정의 입력신호와 상기 요소별 밝기증가량 연산부의 출력신호에 응답하여 상기 입력신호보다 밝기가 증가된 출력신호를 출력하는 연산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 밝기제어장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 요소별 밝기증가량 연산부는

상기 밝기증가량과 상기 소정의 입력신호를 구성하는 요소들 각각의 단위벡터를 곱하여 상기 요소들 각각의 밝기증가량을 출력하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어장치.

청구항 6.

소정의 입력신호에 상응하는 밝기를 출력하는 밝기 연산부;

상기 밝기에 상응하는 기준밝기를 출력하는 기준값 연산부;

상기 기준밝기와 상기 밝기의 차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 밝기증가량 연산부;

상기 밝기증가량으로부터 상기 소정의 입력신호를 구성하는 성분들 각각의 밝기증가량을 계산하여 출력하는 성분별 증가량 연산부; 및

상기 소정의 입력신호를 구성하는 각각의 성분과 상기 성분별 증가량 연산부의 출력신호를 더하여 밝기가 증가된 출력신호를 출력하는 연산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 밝기제어장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 성분별 증가량 연산부는

상기 밝기증가량과 상기 소정의 입력신호를 구성하는 요소들 각각의 단위벡터를 곱하여 상기 요소들 각각의 밝기증가량을 출력하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어장치.

청구항 8.

소정의 입력신호를 구성하는 요소들 중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 출력하는 최대성분 연산부;

상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산부;

상기 기준밝기와 상기 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기차이를 출력하는 밝기차 연산부;

상기 밝기차이와 상기 입력신호를 구성하는 요소들에 응답하여 상기 밝기차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 밝기증가량 연산부;

상기 입력신호를 구성하는 요소들과 상기 밝기증가량에 응답하여 상기 입력신호를 구성하는 각각의 요소에 대한 밝기증가량을 출력하는 RGB증가량 연산회로; 및

입력신호를 구성하는 각각의 요소와 상기 각각의 요소에 대한 밝기증가량을 더하는 덧셈 연산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 밝기제어장치.

청구항 9.

다수의 요소로 구성된 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산부;

상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산부;

상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산부; 및

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산부를 구비함을 특징으로 하는 영상밝기 제어장치.

청구항 10.

제9항에 있어서, 상기 밝기파라미터 연산부는,

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어장치.

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 기준값 연산부는,

입력된 제어신호에 대응하는 다수의 기준밝기값 함수를 이용하여, 상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어장치.

청구항 12.

다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 영상 밝기의 증감의 정도를 결정하는 밝기향상 파라미터를 출력하는 밝기향상 파라미터 설정부; 및

상기 밝기향상 파라미터와 상기 입력신호에 응답하여 영상의 밝기를 제어하는 밝기 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 적응적 영상밝기 제어장치는,

상기 입력영상신호가 RGB형태의 신호이면 밝기 신호로 변환하는 RGB신호 변환부를 더 구비함을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 밝기 제어부는,

상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산부;

상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산부;

상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 계산부; 및

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산부를 구비함을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 밝기파라미터 연산부는,

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 16.

제12항에 있어서, 상기 밝기향상 파라미터 설정부는,

상기 입력영상신호의 평균 밝기를 연산하여 출력하는 평균밝기 연산부; 및

상기 평균 밝기와 소정의 제어신호에 응답하여 밝기향상 파라미터를 연산하여 출력하는 파라미터 연산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 파라미터 연산부는,

상기 평균 밝기를 소정의 기준 밝기와 비교하여 상기 밝기향상 파라미터를 연산하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 18.

다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값 및 확장된 밝기의 최대값과 최소값을 출력하는 파라미터 설정부; 및

상기 입력영상신호, 상기 파라미터 설정부의 상기 다수의 출력값, 미리 결정된 영상신호의 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값 및 확장된 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값에 응답하여 상기 입력영상신호의 밝기범위가 확장된 밝기신호를 출력하는 밝기범위 향상부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 밝기범위 향상부는,

상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기 파라미터 연산부;

상기 밝기 파라미터와 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값을 비교하여 상기 밝기 파라미터가 어느 구간에 속하는지를 결정하여 구간정보를 출력하는 구간비교부; 및

상기 구간정보와 상기 밝기 파라미터에 응답하여 상기 밝기 범위가 확장된 밝기 파라미터를 출력하는 구간별 밝기 신호 연산부를 구비함을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 20.

제18항에 있어서, 상기 밝기범위 향상부는,

상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기 파라미터 연산부;

상기 밝기 파라미터와 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값을 비교하여 상기 밝기 파라미터가 어느 구간에 속하는지를 결정하여 구간정보를 출력하는 구간비교부;

상기 밝기 파라미터에 응답하여 상기 구간별로 밝기 범위가 확장된 다수의 밝기 파라미터들을 출력하는 구간별 밝기 신호 연산부; 및

상기 밝기 범위가 확장된 다수의 밝기 파라미터들 및 상기 구간정보를 입력받아, 상기 구간정보에 상응하는 밝기 파라미터를 선택하여 상기 밝기범위가 확장된 밝기신호를 출력하는 구간선택부를 구비함을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 21.

제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 밝기파라미터 연산부는,

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 22.

제19항 내지 제20항에 있어서, 상기 적응적 영상밝기 제어장치는,

상기 밝기파라미터, 상기 밝기범위가 확장된 밝기신호 및 상기 입력신호에 응답하여 영상의 밝기를 제어하는 밝기 제어부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 밝기 제어부는,

상기 밝기범위가 확장된 밝기신호에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산부;

상기 기준밝기값을 상기 밝기파라미터로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산부; 및

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 24.

제22항에 있어서, 상기 파라미터 설정부는,

상기 입력영상신호와 상기 소정 제어신호에 포함된 신호에 응답하여, 영상 밝기의 증감의 정도를 결정하는 밝기향상 파라미터를 연산하여 출력하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 25.

제24항에 있어서, 상기 파라미터 설정부는,

상기 입력영상신호의 평균 밝기를 연산하여 출력하는 평균밝기 연산부; 및

상기 평균 밝기와 상기 소정 제어신호에 포함된 상기 신호에 응답하여 밝기향상 파라미터를 연산하여 출력하는 파라미터 연산부를 더 구비하여 상기 밝기향상 파라미터를 출력하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 26.

제25항에 있어서, 상기 파라미터 연산부는,

상기 평균 밝기를 소정의 기준 밝기와 비교하여 상기 밝기향상 파라미터를 연산하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 27.

제25항 또는 제26항에 있어서, 상기 파라미터 설정부는,

상기 입력영상신호가 RGB형태의 신호이면 밝기 신호로 변환하는 RGB신호 변환부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어장치.

청구항 28.

영상 밝기 제어방법에 있어서,

소정의 화소에 대한 밝기증가량을 출력하는 단계; 및

상기 밝기증가량에 응답하여 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어방법.

청구항 29.

제 28항에 있어서, 상기 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 단계는 상기 소정의 화소에 대한 밝기증가량과 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분의 단위벡터를 곱하여 상기 각 성분별로 밝기증가량을 연산하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어방법.

청구항 30.

제 28항에 있어서, 상기 영상밝기 제어방법은

상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분과 상기 각 성분의 밝기증가량을 가산하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어방법.

청구항 31.

영상 밝기 제어방법에 있어서,

기준밝기와 소정의 입력신호에 대한 밝기의 차이를 출력하는 단계;

상기 밝기의 차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 단계;

상기 밝기증가량에 상응하여 상기 소정의 입력신호를 구성하는 요소들 각각의 밝기증가량을 출력하는 단계; 및

상기 소정의 입력신호와 상기 요소별 밝기증가량 연산부의 출력신호에 응답하여 상기 입력신호보다 밝기가 증가된 출력신호를 출력하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 밝기제어방법.

청구항 32.

영상 밝기제어방법에 있어서,

소정의 입력신호에 상응하는 밝기를 출력하는 단계;

상기 밝기에 상응하는 기준밝기를 출력하는 단계;

상기 기준밝기와 상기 밝기의 차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 단계;

상기 밝기증가량으로부터 상기 소정의 입력신호를 구성하는 성분들 각각의 밝기증가량을 계산하여 출력하는 단계; 및

상기 소정의 입력신호를 구성하는 각각의 성분과 상기 성분별 증가량 연산부의 출력신호를 더하여 밝기가 증가된 출력신호를 출력하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 밝기제어방법.

청구항 33.

영상 밝기제어방법에 있어서,

소정의 입력신호를 구성하는 요소들 중에서 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기를 출력하는 단계;

상기 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기에 상응하는 기준밝기를 출력하는 단계;

상기 기준밝기와 상기 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기차이를 출력하는 단계;

상기 밝기차이와 상기 입력신호를 구성하는 요소들에 응답하여 상기 밝기차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 단계;

상기 입력신호를 구성하는 요소들과 상기 밝기증가량에 응답하여 상기 입력신호를 구성하는 각각의 요소에 대한 밝기증가량을 출력하는 단계; 및

입력신호를 구성하는 각각의 요소와 상기 각각의 요소에 대한 밝기증가량을 가산하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 밝기제어방법.

청구항 34.

다수의 요소로 구성된 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산단계;

상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산단계;

상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산단계; 및

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산단계를 구비함을 특징으로 하는 영상밝기 제어방법.

청구항 35.

제34항에 있어서, 상기 밝기파라미터 연산단계는,

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어방법.

청구항 36.

제34항에 있어서, 상기 기준값 연산단계는,

입력된 제어신호에 대응하는 다수의 기준밝기값 함수를 이용하여, 상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어방법.

청구항 37.

다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 영상 밝기의 증감의 정도를 결정하는 밝기향상 파라미터를 출력하는 밝기향상 파라미터 설정단계; 및

상기 밝기향상 파라미터와 상기 입력신호에 응답하여 영상의 밝기를 제어하는 밝기제어단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 38.

제37항에 있어서, 상기 적응적 영상밝기 제어방법은,

상기 입력영상신호가 RGB형태의 신호이면 밝기 신호로 변환하는 RGB신호 변환단계를 더 구비함을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 39.

제37항에 있어서, 상기 밝기 제어단계는,

상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산단계;

상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산단계;

상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산단계; 및

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산단계를 구비함을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 40.

제39항에 있어서, 상기 밝기파라미터 연산단계는,

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 41.

제37항에 있어서, 상기 밝기향상 파라미터 설정단계는,

상기 입력영상신호의 평균 밝기를 연산하여 출력하는 평균밝기 연산단계; 및

상기 평균 밝기와 소정의 제어신호에 응답하여 밝기향상 파라미터를 연산하여 출력하는 파라미터 연산단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 42.

제41항에 있어서, 상기 파라미터 연산단계는,

상기 평균 밝기를 소정의 기준 밝기와 비교하여 상기 밝기향상 파라미터를 연산하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 43.

다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값 및 확장된 밝기의 최대값과 최소값을 출력하는 파라미터 설정단계; 및

상기 입력영상신호, 상기 파라미터 설정부의 상기 다수의 출력값, 미리 결정된 영상신호의 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값 및 확장된 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값에 응답하여 상기 입력영상신호의 밝기범위가 확장된 밝기신호를 출력하는 밝기범위 향상단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 44.

제43항에 있어서, 상기 밝기범위 향상단계는,

상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기 파라미터 연산단계;

상기 밝기 파라미터와 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값을 비교하여 상기 밝기 파라미터가 어느 구간에 속하는지를 결정하여 구간정보를 출력하는 구간비교단계; 및

상기 구간정보와 상기 밝기 파라미터에 응답하여 상기 밝기 범위가 확장된 밝기 파라미터를 출력하는 구간별 밝기신호 연산단계를 구비함을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 45.

제43항에 있어서, 상기 밝기범위 향상단계는,

상기 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기 파라미터 연산단계;

상기 밝기 파라미터와 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값을 비교하여 상기 밝기 파라미터가 어느 구간에 속하는지를 결정하여 구간정보를 출력하는 구간비교단계;

상기 밝기 파라미터에 응답하여 상기 구간별로 밝기 범위가 확장된 다수의 밝기 파라미터들을 출력하는 구간별 밝기신호 연산단계; 및

상기 밝기 범위가 확장된 다수의 밝기 파라미터들 및 상기 구간정보를 입력받아, 상기 구간정보에 상응하는 밝기 파라미터를 선택하여 상기 밝기범위가 확장된 밝기신호를 출력하는 구간선택단계를 구비함을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 46.

제44항 또는 제45항에 있어서, 상기 밝기파라미터 연산단계는,

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들중에서 최대값을 갖는 요소의 값을 밝기 파라미터로 하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 47.

제44항 또는 제45항에 있어서, 상기 적응적 영상밝기 제어방법은,

상기 밝기파라미터, 상기 밝기범위가 확장된 밝기신호 및 상기 입력신호에 응답하여 영상의 밝기를 제어하는 밝기 제어단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 48.

제47항에 있어서, 상기 밝기제어단계는,

상기 밝기범위가 확장된 밝기신호에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산단계;

상기 기준밝기값을 상기 밝기파라미터로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산단계; 및

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 49.

제47항에 있어서, 상기 파라미터 설정단계는,

상기 입력영상신호와 상기 소정 제어신호에 포함된 신호에 응답하여, 영상 밝기의 증감의 정도를 결정하는 밝기향상 파라미터를 연산하여 출력하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 50.

제49항에 있어서, 상기 파라미터 설정단계는,

상기 입력영상신호의 평균 밝기를 연산하여 출력하는 평균밝기 연산단계; 및

상기 평균 밝기와 상기 소정 제어신호에 포함된 상기 신호에 응답하여 밝기향상 파라미터를 연산하여 출력하는 파라미터 연산단계를 더 구비하여 상기 밝기향상 파라미터를 출력하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 51.

제50항에 있어서, 상기 파라미터 연산단계는,

상기 평균 밝기를 소정의 기준 밝기와 비교하여 상기 밝기향상 파라미터를 연산하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 52.

제50항 또는 제51항에 있어서, 상기 파라미터 설정단계는,

상기 입력영상신호가 RGB형태의 신호이면 밝기 신호로 변환하는 RGB신호 변환단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법.

청구항 53.

영상 밝기 제어방법에 있어서,

소정의 화소에 대한 밝기증가량을 출력하는 단계; 및

상기 밝기증가량에 응답하여 상기 소정의 화소를 구성하는 각 성분별로 밝기증가량을 출력하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상밝기 제어방법을 실현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 54.

영상 밝기 제어방법에 있어서,

기준밝기와 소정의 입력신호에 대한 밝기의 차이를 출력하는 단계;

상기 밝기의 차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 단계;

상기 밝기증가량에 상응하여 상기 소정의 입력신호를 구성하는 요소들 각각의 밝기증가량을 출력하는 단계; 및

상기 소정의 입력신호와 상기 요소별 밝기증가량 연산부의 출력신호에 응답하여 상기 입력신호보다 밝기가 증가된 출력신호를 출력하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 밝기제어방법을 실현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 55.

영상 밝기제어방법에 있어서,

소정의 입력신호를 구성하는 요소들 중에서 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기를 출력하는 단계;

상기 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기에 상응하는 기준밝기를 출력하는 단계;

상기 기준밝기와 상기 최대값을 갖는 요소에 대한 밝기차이를 출력하는 단계;

상기 밝기차이와 상기 입력신호를 구성하는 요소들에 응답하여 상기 밝기차이에 상응하는 밝기증가량을 출력하는 단계;

상기 입력신호를 구성하는 요소들과 상기 밝기증가량에 응답하여 상기 입력신호를 구성하는 각각의 요소에 대한 밝기증가량을 출력하는 단계; 및

입력신호를 구성하는 각각의 요소와 상기 각각의 요소에 대한 밝기증가량을 가산하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상 밝기제어방법을 실현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 56.

다수의 요소로 구성된 입력영상신호에 상응하는 밝기 파라미터를 출력하는 밝기파라미터 연산단계;

상기 출력값에 상응하는 기준밝기값을 출력하는 기준값 연산단계;

상기 기준밝기값을 상기 최대성분 연산부의 출력값으로 제산하여 밝기향상비를 출력하는 밝기향상비 제산단계; 및

상기 입력영상신호를 구성하는 요소들 각각에 상기 밝기향상비를 승산하여 출력하는 요소별 승산단계를 구비함을 특징으로 하는 영상밝기 제어방법을 실현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 57.

다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 영상 밝기의 증감의 정도를 결정하는 밝기향상 파라미터를 출력하는 밝기향상 파라미터 설정단계; 및

상기 밝기향상 파라미터와 상기 입력신호에 응답하여 영상의 밝기를 제어하는 밝기제어단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 정도에 따른 적응적 영상밝기 제어방법을 실현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 58.

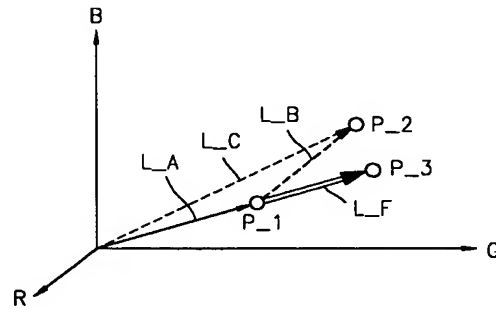
다수의 요소로 구성된 입력영상신호와 소정의 제어신호에 응답하여, 상기 입력영상신호의 밝기의 최대값과 최소값 및 확장된 밝기의 최대값과 최소값을 출력하는 파라미터 설정단계; 및

상기 입력영상신호, 상기 파라미터 설정부의 상기 다수의 출력값, 미리 결정된 영상신호의 밝기의 최대 기준값과 최소

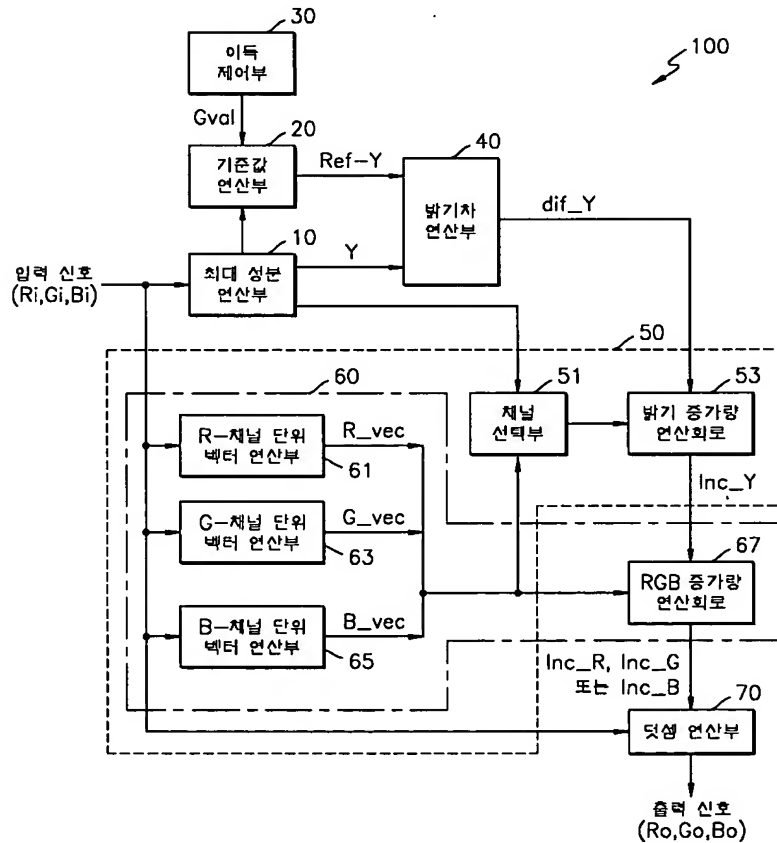
기준값 및 확장된 밝기의 최대 기준값과 최소 기준값에 응답하여 상기 입력영상신호의 밝기범위가 확장된 밝기신호를 출력하는 밝기범위 향상단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상의 밝기 범위에 따른 적응적 영상밝기 제어방법을 실현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

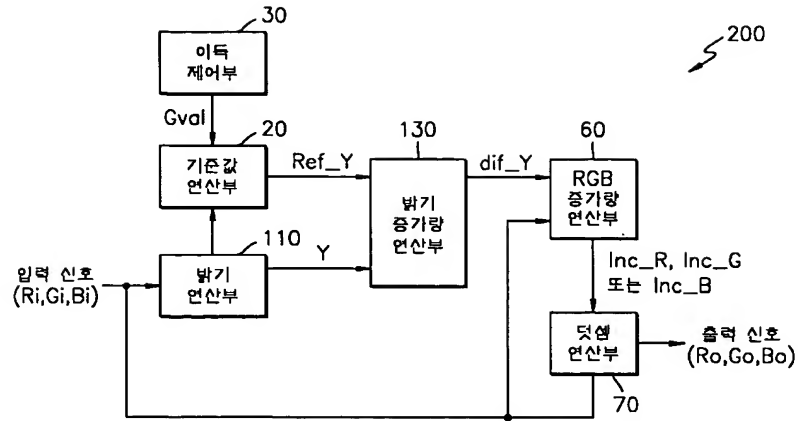
도면1



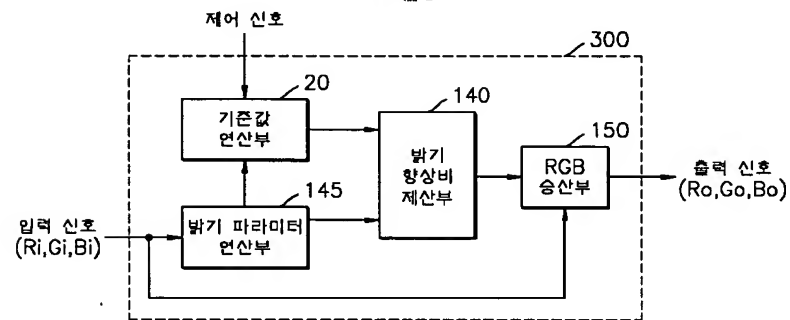
도면2

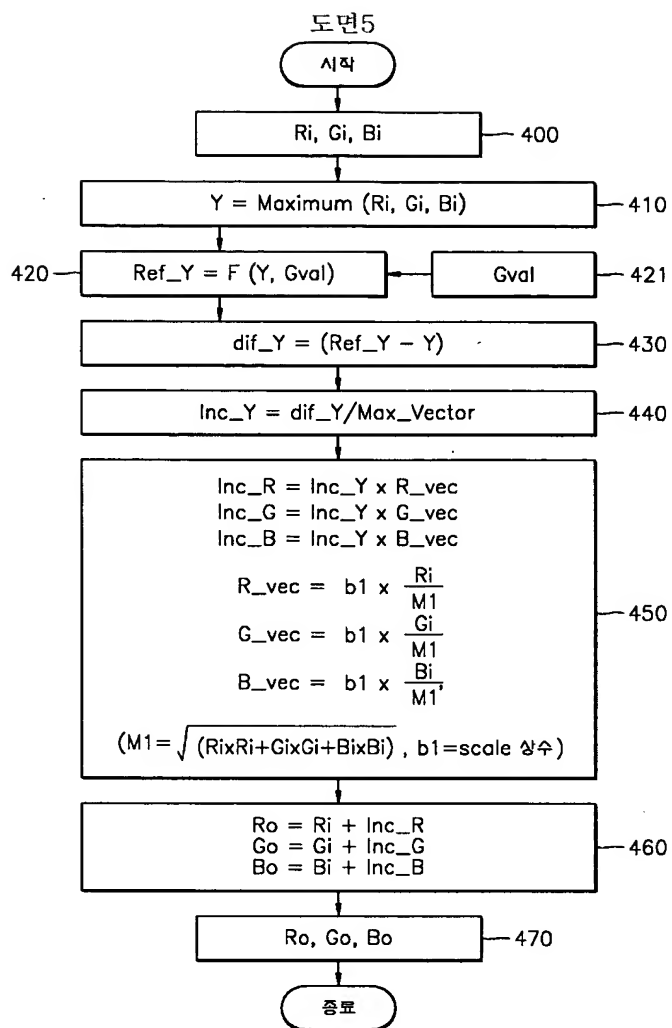


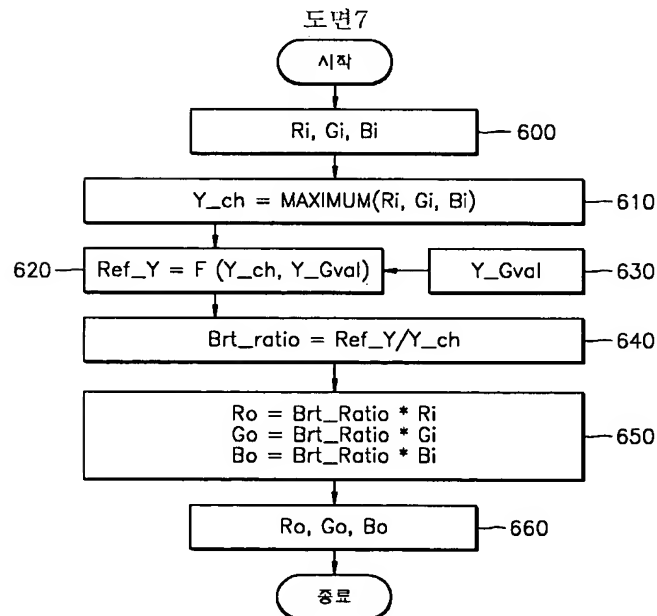
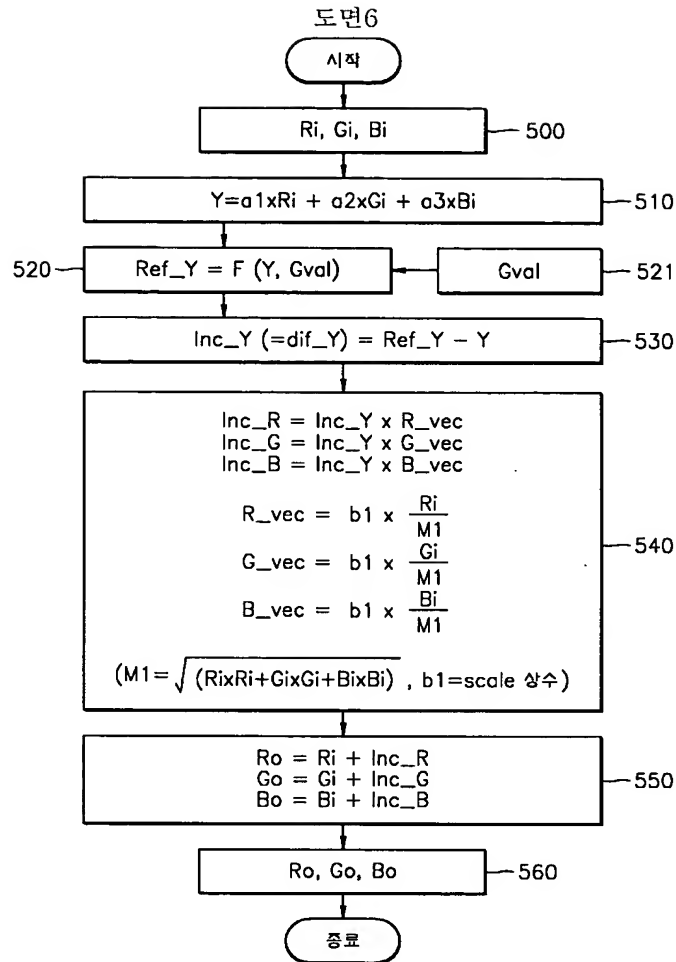
도면3



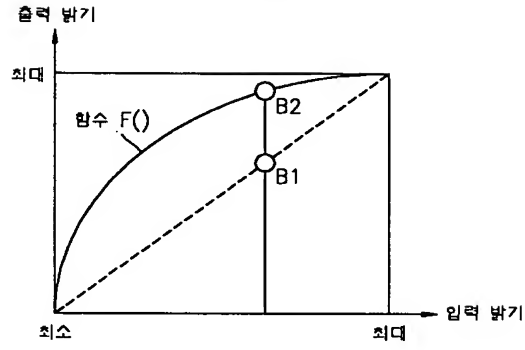
도면4



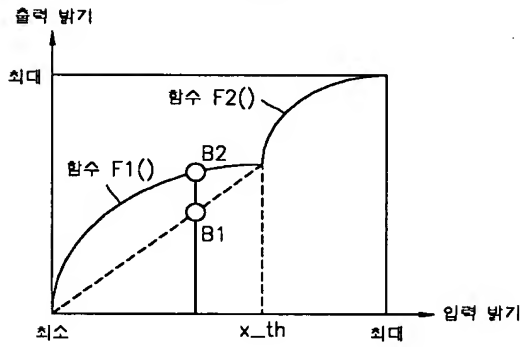




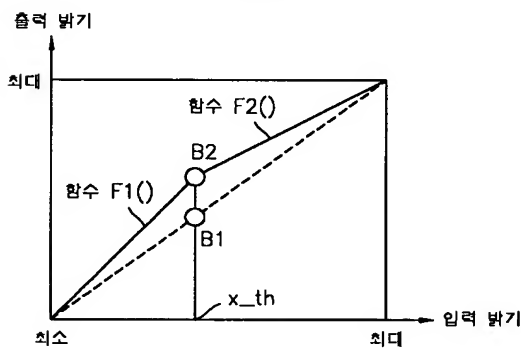
도면8



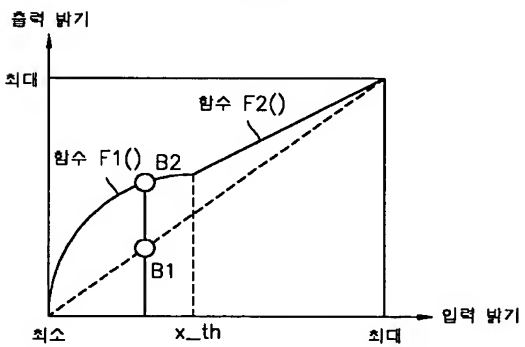
도면9



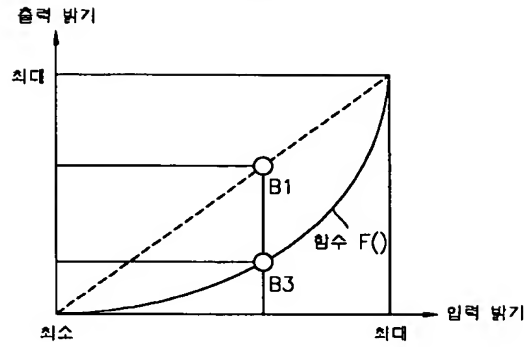
도면10



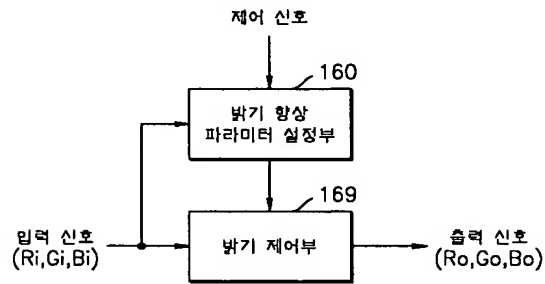
도면11



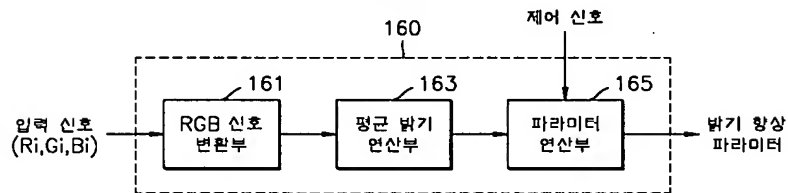
도면12



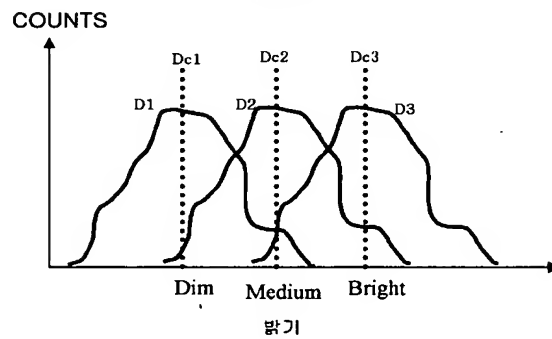
도면13



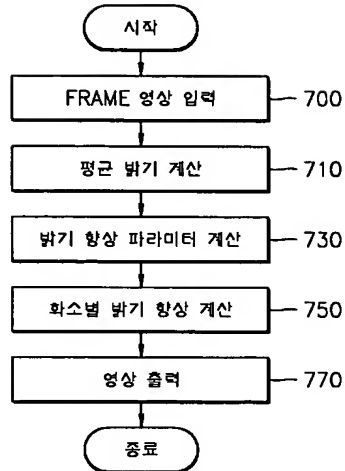
도면14



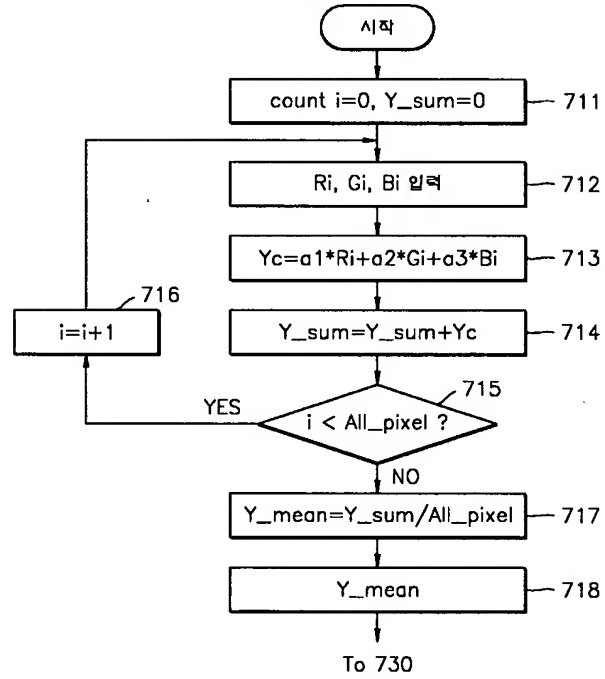
도면15

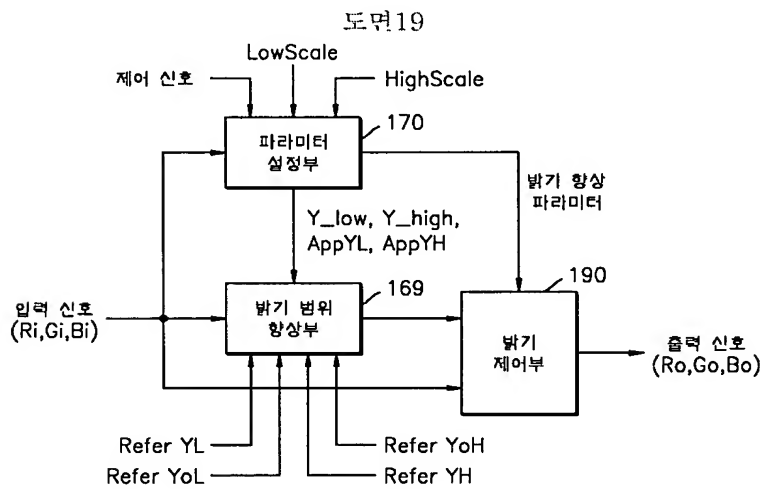
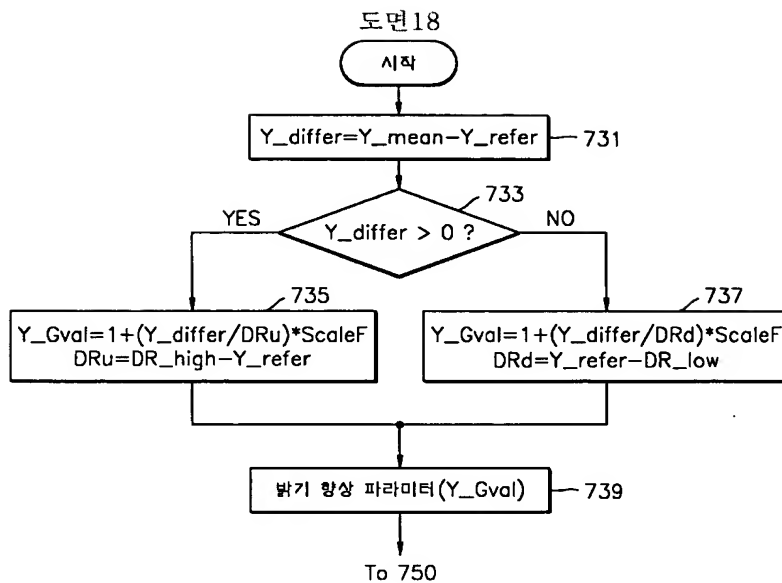


도면16

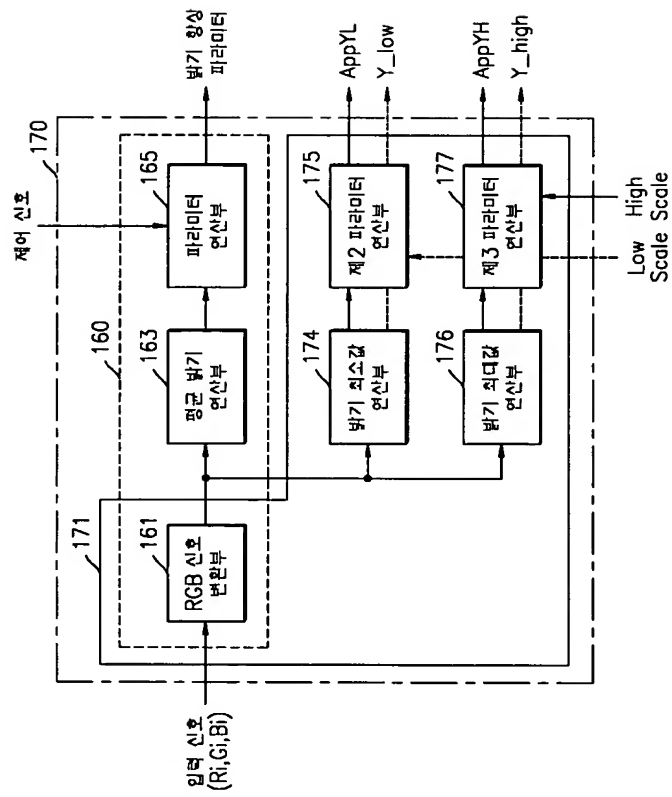


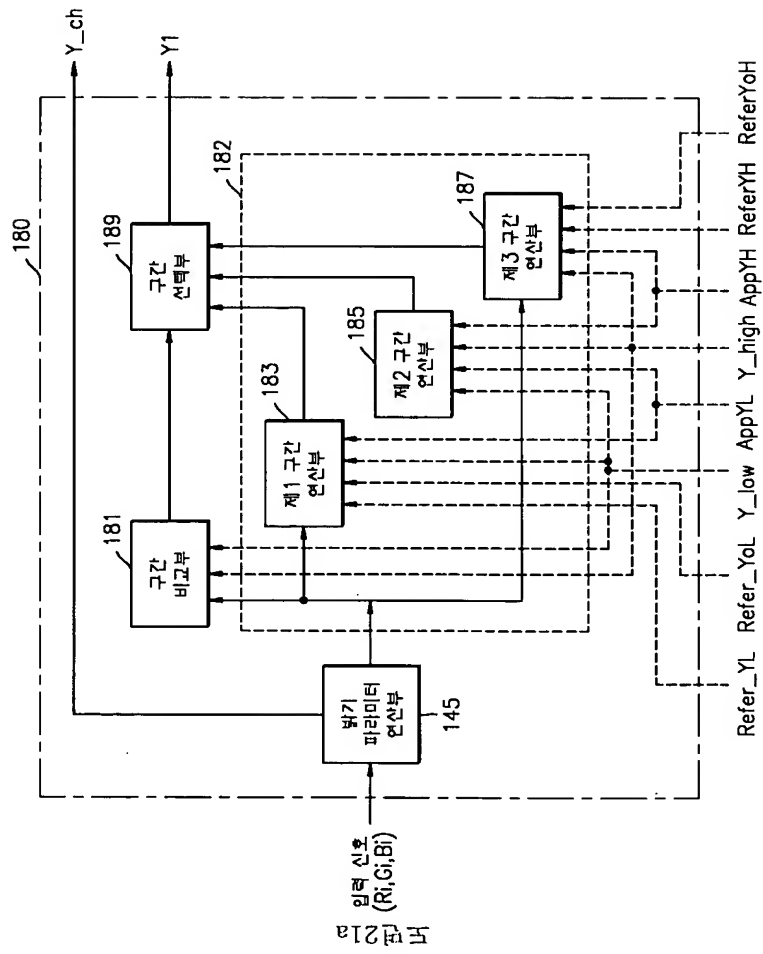
도면17



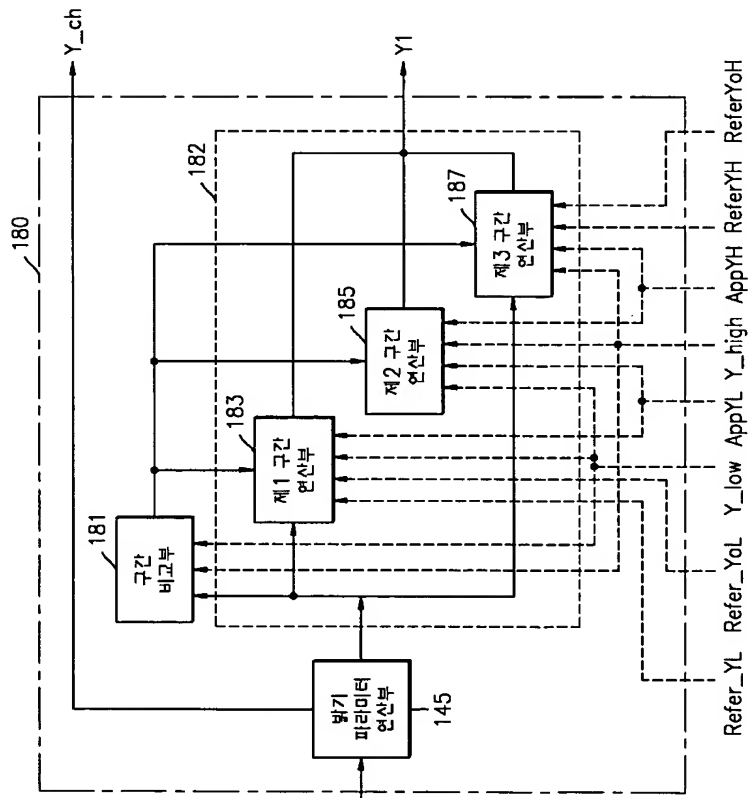


도면20

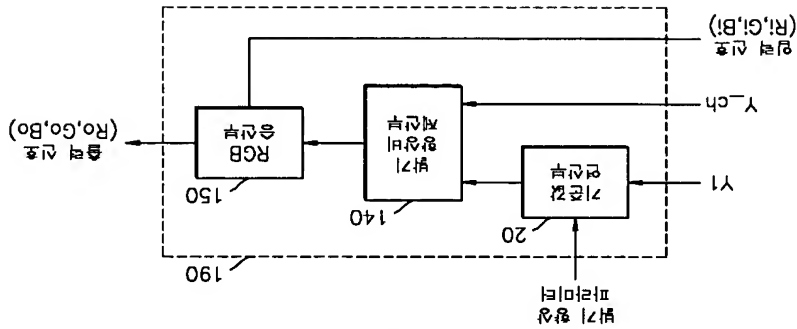




도면 21b



도면 22



도면23

